

Humboldt-Universität, Berlin

INAUGURAL-DISSERTATION

Poesiemaschinen / Maschinenpoesie

zur Erlangung der Doktorwürde

der Fakultät Philosophie III

David Link

Dekan: Prof. Dr. Gert-Joachim Glaeßner

Gutachter: 1. Prof. Dr. Friedrich Kittler

2. Prof. Dr. Siegfried Zielinski

eingereicht: 16. 12. 2002

Datum der Promotion: 27. 07. 2004

Abstract Deutsch

Die vorliegende Dissertation analysiert Textgeneratoren aus der Frühzeit der Computergeschichte, seit den 1970er Jahren, ausgehend von ihrem Quelltext. Variablenskripte, Joseph Weizenbaums *Eliza*, Kenneth Colbys *Parry*, frühe Adventurespiele und Terry Winograds *SHRDLU* werden auf die ihnen zugrundelegenden metaphorischen und algorithmischen Strukturen untersucht. Alle diese Programme lassen sich auf den Glauben der formallogischen Tradition zurückführen, Sprache und das in ihr repräsentierte Wissen von Welt stellen vollständig explizierbare und sogar formalisierbare Sachverhalte dar, wie er in Ludwig Wittgensteins *Tractatus* kulminiert. Technisch werden hier optionale Elemente in Baumstrukturen angeordnet und erzeugen scheinbar unerschöpfliche Varianz.

Dem wird eine zweite Traditionslinie gegenübergestellt, die statt an Optionen an Operationen arbeitet und mit dem Dadaisten Tristan Tzara, der Wiederentdeckung des russischen Mathematikers Andrei Markov durch Claude Shannon und den Cutup-Experimenten von William S. Burroughs verbunden ist. Als deren Weiterführung beschreibt die Arbeit das im Rahmen dieser Promotion entwickelte Computerprogramm *Poetry Machine*, einen auf semantischen Netzwerken basierenden, interaktiven Textgenerator, der sich selbständig mit Informationen aus dem Internet versorgt. Im Anhang findet sich die Übersetzung des grundlegenden Textes *Ein Beispiel statistischer Forschung am Text "Eugen Onegin"* zur *Verbindung von Proben in Ketten* von A. Markov ins Deutsche.

Textgeneratoren

Eliza

Parry

Shrdlu

Markov

Shannon

semantische Netzwerke

Computerpoesie

generative Kunst

Medienkunst

Abstract English

The present dissertation analyses text generators from the early times of computer history, since the 1970ies, starting from their source code. Variable scripts, Joseph Weizenbaum's *Eliza*, Kenneth Colby's *Parry*, early adventure games and Terry Winograd's *SHRDLU* are investigated regarding their metaphorical and arithmetical structure. These programs can be traced back to the belief of the formal-logic tradition that language and the knowledge about the world represented by it can be fully explained and even be formalised, like it culminates in Ludwig Wittgenstein's *Tractatus*. Technically, optional elements are arranged in tree-like structures and generate seemingly endless variance.

A second line of tradition is opposed to this, that works on operations rather than on options. It is linked to the dadaist Tristan Tzara, the re-discovery of the Russian mathematician Andrei Markov by Claude Shannon and the cutup-experiments of William S. Burroughs. As a continuation, the computer program *Poetry Machine* is described in detail, which was developed within the framework of the present dissertation. This interactive text generator is based on semantic networks and acquires its information autonomously from the internet. The translation of the fundamental text *An Example of Statistical Investigation of the Text "Eugene Onegin" Concerning the Connection of Samples in Chains* by A. Markov into German is given in the appendix.

text generators

Eliza

Parry

Shrdlu

Markov

Shannon

semantic networks

computer poetry

generative art

media art

Abstract Deutsch.....	2
Abstract English.....	4
1. Einleitung.....	7
2. Grammophone auf Gräbern.....	21
3. Variablenskripte.....	24
4. „Ich bin mir nicht sicher, ob ich Dich völlig verstehe“ - <i>ELIZA</i>	35
5. „Die Leute gehen mir manchmal auf die Nerven“ - <i>PARRY</i>	50
6. „Ich rieche einen WUMPUS“ - Frühe Adventures.....	96
7. „Ich kann kein nicht-existierendes Ereignis erklären“ - <i>SHRDLU</i>	114
8. Generierung versus Skripte.....	135
9. Poetry Machine - ein auf semantischen Netzwerken basierender Textgenerator.....	147
Lesen.....	149
Schreiben.....	153
10. Ausblick.....	158
11. Abbildungen.....	160
12. Appendix.....	187
Appendix A: A. A. Markov: Ein Beispiel statistischer Forschung am Text „Eugen Onegin“ zur Verbindung von Proben in Ketten.....	187
Appendix B – Ein Algorithmus zur Bestimmung von Pfaden zwischen zwei gegebenen Knoten.....	204
Appendix C - Technische Kurzbeschreibung des Programms.....	218
13. Verzeichnis der Quellen.....	221
A - Bücher & Zeitschriften.....	221
E - Elektronische Ressourcen.....	237
V - Filme, Videos und Verschiedenes.....	242
Selbständigkeitserklärung.....	244

1. Einleitung

Obwohl Poesiemaschinen heute hauptsächlich für den Computer vorliegen, ist die Geschichte von Textgeneratoren nicht auf dieses Medium beschränkt. Schon früh wurde der Versuch unternommen, das religiöse oder literarische Schreiben algorithmisch zu fassen und so mechanisch reproduzierbar zu machen.¹ Bereits die Rhetoriken und Poetiken eines Aristoteles oder Cicero können als Schritte in diese Richtung verstanden werden. Umgekehrt ist jedes Computerprogramm in eine Papiermaschine zurückzuverwandeln.² Die Untersuchung verfolgt die Entwicklung des maschinellen Umgangs mit Text und zeigt, in welcher Form die verschiedenen Ansätze aus einander hervorgehen. Gleichzeitig wird der phantasmatische und technologische Hintergrund beschrieben, der ihre Richtung bestimmt. Im Zentrum steht die Frage nach den Techniken der automatischen Erzeugung von Text, möglichen Paradigmen und realen maschinellen Tropen in einer Entwicklung, die an der Implementierung und damit Ablösung des Autors arbeitet. Vermieden werden sollen zwei populäre, einander entgegengesetzte Standpunkte: auf der einen Seite der Glaube, der Einzelne sei durch die Maschine vollständig imitierbar und daher letztlich ersetzbar, auf der anderen die Hoffnung, es könne aus dem Computer eine neue, und gerade als technologische besonders wertvolle Äußerung entwickelt werden. Die vorliegende Arbeit vermeidet die Aporien beider Standpunkte. Sie geht nicht davon aus, daß die Ära des Subjektes insgesamt überwunden ist, weder weil es ersetzbar geworden wäre, noch weil die Maschine eine höhere oder interessantere Intelligenz verkörpert. Auch wenn der Autor durch einen Algorithmus implementiert wird, hat dieser Algorithmus selbst einen Autor.

¹ Vgl. Lullus 1596, Harsdörffer 1651, Kuhlmann 1671.

² Vgl. Turing 1969, S. 91: "Ein Mensch, ausgestattet mit Papier, Bleistift und Radiergummi sowie strikter Disziplin unterworfen, ist in der Tat eine Universalmaschine."

Die Untersuchung erfolgt achronologisch, indem Geschichte nicht als aufwärtsgerichteter Pfeil akkumulierter Erfahrung betrachtet wird. Konzepte und Entdeckungen werden vielmehr verworfen, ignoriert, vergessen und zumindest bisher zuweilen wiederentdeckt. Im Bereich der Textgenerierung weisen die letzten Jahrzehnte mit der Dominanz von Expertensystemen als einzigem kommerziell verwertbaren Ergebnis der AI jedenfalls hinsichtlich Inspiriertheit, Forschungsdrang und resultierenden Ansätzen einen deutlichen Rückschritt auf. Die Arbeit skizziert eine fiktive Entwicklung, in der sich komplexere Systeme aus den Beschränkungen einfacherer entwickeln, und greift jeweils mit einiger Freiheit diejenigen Beispiele heraus, die die Konzepte inklusive ihrer Limitationen am besten illustrieren.

Die Vorgehensweise schlägt sich auch in der Verwendung der historischen Quellen nieder. Da sich das Programm *Eliza* (1967) explizit auf das Musical *My Fair Lady* (1956) bezieht, einer Vertonung von Shaws *Pygmalion* (1916), einer Neufassung des klassischen Pygmalion-Stoffes von Ovid (etwa 8 n. Chr), kulminiert bei Weizenbaum 1967 eine historische Entwicklung von etwa 2000 Jahren. Die Arbeit erhebt nicht den Anspruch, diesen Zeitspannen historisch gerecht zu werden. Sie steht vielmehr auf dem Standpunkt der Gegenwart und nimmt Vergangenes nur dann in den Blick, wenn sich die untersuchten Programme der Periode von 1960 bis 1980 explizit darauf beziehen. Auch Texte klassischer Philosophen wie Kant und Hegel werden nicht als historische Vorläufer betrachtet, sondern nutzbar gemacht, um die Strukturen der vorliegenden Programme und die Aporien der ihnen zugrundeliegenden Ansätze zu explizieren. Ihre Texte schildern in bewundernswerter Klarheit Logiken, die aufgrund ihrer den Reichtum des Besonderen enthaltenden Allgemeinheit Anwendung auf heutige Probleme finden können und sollten.

Seit den ersten Entwürfen von Computern in den 1930er Jahren besteht eine anhaltende Faszination an anthropomorphen Paradigmen, die weitgehend die Richtung bestimmt, in die der Rechner sich entwickeln soll. Die Tendenz zeigt sich bereits auf der Ebene der Benennung der Hardware, deren Einzelteile

als „Memory“, „Reading-/ Writing-Head“, „Master/ Slave“ oder „Server/ Client“ bezeichnet werden. Der Computer soll alles imitieren, was Menschen können. Die Konstruktion einer Maschine „nach unserem Bilde“ gliedert sich in drei Hauptstränge, die sich lose der klassischen Dreiteilung des Subjektes in Körper, Seele und Geist assoziieren lassen: Sie soll sich intelligent und orientiert bewegen (verfolgt durch die Robotics seit Grey Walters *Elmer/Elsie* 1949³ und Shannons *Theseus* 1952, der labyrinthelösenden Maus⁴), sie soll wahrnehmen können wie wir (Mustererkennung, Videotracking und Spracherkennung seit Frank Rosenblatts *Perceptron* 1960⁵) und sie soll denken (betrieben durch die sogenannte „Artificial Intelligence“-Forschung (im Folgenden „AI“) seit dem *Logic Theorist* von Alan Newell, Herbert Simon und J.C. Shaw 1955⁶). Sichtbar ist das Paradigma auch daran, daß der Computer, wenn er dem Benutzer bildlich entgegentritt, zumeist als „Avatar“ repräsentiert wird - als grimassierendes und sprechendes Männchen.⁷ Hier scheint es nicht darum zu tun zu sein, einen Menschen in einer Kiste zu verbergen wie bei Baron von Kempelens Schachspieler von 1769⁸, der die Illusion einer Maschine erzeugt, die in der Maskerade eines Türken schachspielt, sondern umgekehrt darum, die Kiste in einem Menschen zu verstecken und ihr durch ein getürktes Antlitz den Schrecken des Mechanischen zu nehmen. Im ersten Fall besteht der Sinn der Konstruktion darin, die Mechanik durch die Implantation eines Subjektes für den Beobachter zu intelligenter Handlung zu befähigen, im zweiten, die abstoßende Mechanizität der Maschine durch die humane Verkleidung und vermeintlich intuitive Bedienung zu mildern. Während die ersten beiden Projekte

³ Walter 1950.

⁴ Shannon 1952.

⁵ Rosenblatt 1960.

⁶ Newell, Shaw, Simon 1963.

⁷ Vgl. Britannica CD 1997(E), „avatar“: „Sanskrit AVATARA (‘descent’), in Hinduism, the incarnation of a deity in human or animal form to counteract some particular evil in the world“. Bekanntestes Beispiel ist vermutlich derzeit das *Microsoft Word Helferlein*.

⁸ Vgl. die Schilderung bei Poe 1836.

verhältnismäßig schnell in mindestens pragmatisch befriedigender Weise gelöst wurden, steht eine Lösung des dritten bis heute aus. AI gilt zu Unrecht⁹ als gescheitert und fristet in der unspektakulären Form der Expertensysteme ein trauriges Dasein. Der Ehrgeiz früherer Jahrzehnte scheint heute verblaßt.

Für die anhaltende Faszination an Anthropomorphismen innerhalb der Entwicklungsgeschichte der Computer gibt es mehrere Gründe. Seit seinen Anfängen verbindet sich mit ihm die Hoffnung auf Objektivität. Bereits die Antike vertraute auf Stimmen, die aus keinem menschlichen Mund sprachen und realisierte so auf rein analogem Wege erste Textgeneratoren, beispielsweise die *Korkyräische Peitsche* des Zeus-Orakels in Dodona, die auf das fünfte vorchristliche Jahrhundert datiert wird. Hier hält die Statue eines Knaben eine Peitsche in einen Bronzekessel und versetzt ihn so je nach Windverhältnissen in Schwingung. Es handelt sich um eine einfache Metapher auf die Sprechwerkzeuge: die Zunge, den Resonanzraum des Mundes und den Atem, der alles in Bewegung setzt.¹⁰ Aber auch die Moderne ist fasziniert von einem Objektivitätsbegriff, wie er simpler und undialektischer nicht gedacht werden könnte: als einfache Durchstreichung des Subjektes. Günther Anders berichtet von General McArthur, er habe die Entscheidung über den Korea-Konflikt 1950, der den Einsatz nuklearer Waffen hätte einschließen können, einem

⁹ Daß die AI an ihrem eigenen Anspruch gescheitert ist, bedeutet ja noch nicht, daß sie im Licht anderer Ansätze nicht mindestens interessant sein kann. Es wäre jedenfalls falsch, ihren Beitrag zum Paradigmenwechsel weg von anthropomorphistischen Konzepten und in der allgemeineren Frage, was Computer können oder eben nicht können, zu unterschätzen.

¹⁰ Vgl. Cook 1902, 5ff.; Strabo 1988, 7.7. Fgmt.3: "Im Tempel stand ein Kupferkessel mit einer darüber gebeugten Menschenfigur, welche eine kupferne Peitsche hielt, ein Weihgeschenk der Korcyräer. Die Peitsche aber war dreifach und kettenartig gegliedert und hatte von ihr herabhängende Klöppel, welche, sobald sie vom Winde bewegt wurden, unaufhörlich an den Kupferkessel schlagend lang fort klingende Töne hervorbrachten, so daß ein die Zeit Abmessender vom Anfange eines Tones bis zu seinem Ende wohl bis 400 zählen konnte." Zitiert nach Dieterle 1999(E). Vgl. Abb. 1.

Computerprogramm überlassen, das den Kriegseintritt glücklicherweise als „Verlustgeschäft“ beurteilte.¹¹

Ein weiterer Grund besteht in der Hoffnung auf Unsterblichkeit, zumindest geistige. Gelänge es, die Funktionen und Strukturen des Gehirns zu formalisieren und in einem zweiten Schritt, sie auf die Maschine zu übertragen, so wären sie reproduzierbar und damit ewig. Diese Hoffnung scheint auch in Abhandlungen seriöser Wissenschaftler gerade des nordamerikanischen Kontinents immer wieder auf, wenn sie nicht sogar als beinahe erreichtes Endziel der Computerentwicklung plakativ proklamiert wird, wie beispielsweise in den „theoretischen“ Texten des Synthesizerherstellers Raymond Kurzweil¹².

Außerdem fällt auf, daß das genannte Paradigma von seinen frühen Anfängen bis heute von einer eigentümlichen Geschlechterdifferenz durchzogen ist. Im *Pygmalion* Ovids¹³, dem Gründungsmythos der Zunft, kreiert ein Bildhauer die Statue einer Frau nach seinem Idealbild und verliebt sich folgerichtig in sie. Es handelt sich um eine eng mit dem medientheoretisch als Servomechanismus interpretierten¹⁴ Mythos von Narziß verwandte Geschichte. Beide Male verliebt sich der Protagonist tragisch in sich selbst als etwas Anderes. Eine reale und radikale Durchführung dieses Projektes findet sich im Versuch des Malers Oskar Kokoschka, seine verflossene Geliebte Alma Mahler 1918 von der Puppenmacherin Hermine Moos aus Stoff, Pelz und Holzwolle nachkonstruieren zu lassen.¹⁵

¹¹ Anders 1956, S. 59. Wie bei vielen Geschichten von Anders ist die Faktizität dieser Anekdote äußerst ungesichert. Der beste Nachweis zumindest ihres Realismus besteht darin, daß die Geschichte glaubwürdig ist.

¹² Kurzweil 2000(E), Z. 133ff.: “But by 2030, we’ll have the means to scan the human brain and re-create its design electronically.”

¹³ Ovidius 8, Kap. 10, 243ff.

¹⁴ Vgl. McLuhan 1964, S. 73ff.: “Diese Ausweitung seiner selbst im Spiegel betäubte seine Sinne, bis er zum Servomechanismus seines eigenen erweiterten und wiederholten Abbilds wurde.”

¹⁵ Kokoschka 1971, S.190: “Mir gefiel, wie leicht sie [seine Haushälterin, Anm. D. L.] errötete, doch jetzt dachte ich mit Spannung an die Ankunft der Puppe, für welche ich auch Pariser Unterwäsche und Kleider gekauft hatte.”

Auch der Turing-Test, dessen erste Implementierung *Eliza* versucht und der immer wieder falsch dargestellt wird, bezieht die Geschlechterdifferenz an entscheidender Stelle ein. Turing schlägt ihn 1950¹⁶ als Ersatz für die Frage vor, ob Maschinen denken können. Ein Fragesteller unterhält sich über Fernschreiber mit zwei Personen verschiedenen Geschlechts und soll nur anhand dessen die sexuelle Identität seiner Gesprächspartner bestimmen. Dabei soll die weibliche Seite versuchen, ihm bei der Identifizierung zu helfen, der Mann, ihn zu täuschen. Er soll also eine Frau simulieren. Die neue Frage ist nun: „What will happen when a machine takes the part of A [des Mannes, Anm. D. L.] in this game?“ Nicht ein Mensch allgemein soll von einem Computer unterschieden werden, sondern der Interrogator soll eine Frau von einer Maschine unterscheiden, die vorgibt, eine ebensolche zu sein. Der ironische Beweis *ex negativo* äußert den schwerwiegenden Verdacht, daß das Verständnis, das die männliche Seite von der weiblichen hat, jenes nicht übersteigt, das einer Maschine einprogrammiert werden kann, und sagt viel über die mindestens durch den Homosexuellen Turing erlebte Tiefe der Kluft zwischen den Geschlechtern. Beide Begriffe bleiben an der Oberfläche, so die Behauptung. Diese unterstützt auch Weizenbaum, wenn er äußert: „In such cases the machine is no more handicapped than I am, being a man, in trying to understand, say, female jealousy.“¹⁷ Wird die Differenz als fundamental akzeptiert, kommen weitere Determinanten des Charakters wie Kultur, Alter oder Beruf in den Blick und zersplittern das zu Simulierende in viele einzelne Wesenheiten. Den einen Geist, und damit die eine Sprache des Subjektes, gibt es nicht.

Die angesprochenen Disziplinen versuchen, das Denken - im Fall der „Character-Animation“ auf Ebene der Emotionen, in der AI auf der des Verstandes - zu simulieren. Das Projekt stößt auf dieselben unlösbaren Aporien,

¹⁶ Turing 1950, 149 f.

¹⁷ Weizenbaum 1967, S. 476.

die die Philosophie des Geistes seit der Antike beschäftigen.¹⁸ Während die Modellierung der Flugbahn einer Rakete zwar mathematisch aufwendig, aber aufgrund der Wirklichkeit, Beobachtbarkeit und Meßbarkeit des Objektes verhältnismäßig einfach zu realisieren ist, handelt es sich in diesem Fall um eine nicht existente Entität. Die *Enzyklopädie* Hegels bestimmt den Geist als „absolute Negativität“ und sein Verhältnis zu seinem eigenen Dasein folglich als „unendlichen Schmerz“¹⁹, was wesentlich weniger (und gleichzeitig viel mehr) ist als Nichts.

Lediglich zwei seiner Manifestationen sind der Beobachtung zugänglich. Auf der einen Seite seine Äußerungen: das Verhalten des Subjektes, seine Mimik und Gestik, und seine sprachlichen Akte. Auf der anderen Seite ist auch die materielle Basis des Geistes greifbar, das Gehirn und seine Neuronen. Bei allen diesen Repräsentationen tritt jedoch eine allgemeine Dialektik von Wesen und Erscheinung in Kraft. Das Wesen selbst ist ausschließlich in seiner Erscheinung zugänglich. Sie ist ihm also wesenhaft. Sie ist aber gleichzeitig nicht mit ihm identisch, was die Möglichkeit des Betrugs, der täuschenden Erscheinung, einführt. Das Gesicht ist ebenso Spiegel der Seele wie ihre raffinierteste Maske. Zudem hängt die Qualität der Repräsentation ab von der Eignung des Materials, in dem sich der Geist darstellt. Ähnliches gilt für Handlungen und Sprache. Sie können ihn offenbaren, müssen es aber nicht. Er ist aus allen seinen Erscheinungen in sich reflektiert²⁰ und allenfalls im

¹⁸ Vgl. Platon -387, Kap. 26ff.: “Und nicht wahr, auch das haben wir schon lange gesagt, daß die Seele, wenn sie sich des Leibes bedient, um etwas zu betrachten [...], daß die dann von dem Leibe gezogen wird zu dem, was sich niemals auf gleiche Weise verhält, und dann selbst schwankt und irrt und wie trunken taumelt, weil sie ja eben solches berührt.”

¹⁹ Hegel 1830, 313f.

²⁰ Vgl. Hegel 1807, S. 233: “Das Innere ist in dieser Erscheinung wohl *sichtbares* Unsichtbares, aber ohne an sie geknüpft zu sein; es kann ebensowohl in einer anderen Erscheinung sein, als ein anderes Inneres in derselben Erscheinung sein kann- Lichtenberg sagt daher mit Recht: *Gesetzt, der Physiognom haschte den Menschen einmal, so käme es nur auf einen braven Entschluß an, sich wieder auf Jahrtausende unbegreiflich zu machen.*”

Rückschluß zu rekonstruieren. Dieser ist aufgrund des ambivalenten Verhältnisses zu den Manifestationen so trügerisch wie diese selbst.

Im Fall der physikalischen Gesetze als Innerem der Erscheinung ist die Ableitung einfach, da sie bloß eine Formel konstruieren muß, die beispielsweise Kraft in Geschwindigkeit überführt, also zwei Quantitäten in Verhältnis setzt. Bei den Gehirnfunktionen ist hingegen völlig unklar, von welchem Typ die Elemente sind, auf die geschlossen werden soll. Liegen sie auf neuronal-elektrischer Ebene? Sind sie symbolisch, also Worte? Imaginär? Handelt es sich um Quantitäten oder um Qualitäten?

Den Bereich der Wissenschaften, die sich mit den Äußerungen des Geistes beschäftigen, unterzieht Hegel bereits 1807 einer gründlichen Untersuchung. Nacheinander analysiert er Astrologie, Chiromantie, Graphologie, und Physiognomik, um schließlich über die „höchste“ dieser Wissenschaften, die Schädellehre, abfällig zu äußern, daß ihre Beobachtungen „dem *Inhalte* nach [...] nicht von denen abweichen [können]: ‚Es regnet allemal, wenn wir Jahrmarkt haben‘, sagt der Krämer; ‚und auch allemal, wenn ich Wäsche trockne‘, sagt die Hausfrau.“²¹ Sein Urteil lautet schließlich: „Die bei der Physiognomik erwähnte Erwiderung eines solchen Urteils durch die Ohrfeige bringt zunächst die *weichen* Teile aus Ansehen und Lage und erweist nur, daß diese kein wahres *Ansich*, nicht die Wirklichkeit des Geistes sind; - hier [bei der Schädellehre] müßte die Erwiderung eigentlich soweit gehen, einem, der so urteilt, den Schädel einzuschlagen, und gerade so greiflich, als seine Weisheit ist, zu erweisen, daß ein Knochen für den Menschen nichts *an sich*, viel weniger *seine* wahre Wirklichkeit ist.“²²

Auch die Untersuchung der Gehirnstrukturen führt in fundamentale Probleme. Hier können drei Methoden unterschieden werden. Die gröbste besteht zunächst darin, sie an Toten zu analysieren oder die Reizweiterleitung

²¹ Hegel 1807, S. 236; zusätzlich ebd., S. 224 der Hinweis, die empirische Psychologie müsse doch mindestens zu der Verwunderung gelangen, „daß in dem Geiste, wie in einem Sacke, so vielerlei und solche heterogenen einander zufällige Dinge beisammen sein können.“

an Fröschen oder anderen Tieren zu beobachten. Die Detailuntersuchung der Neuronen scheitert aber an der unüberbrückbaren Kluft zwischen strukturellen, chemischen oder elektrischen Beschreibungen und der Ebene des Symbolischen.²³ Ihre algorithmische Formalisierung durch McCulloch und Pitts²⁴ in den frühen 1940ern führte zwar zu einem neuen Zweig der AI, der sich in der Folge mit neuronalen Netzwerken beschäftigte. Der Ansatz überschritt jedoch nie die Grenze zum Symbolischen, sondern wurde hauptsächlich zu Zwecken der Mustererkennung eingesetzt. Er nähert sich der Welt der Zeichen einzig in der *Optical Character Recognition (OCR)*, ohne jedoch mehr zu erreichen als die Übersetzung bildlicher Information in Buchstaben. Eine zweite Möglichkeit eröffnet das *Elektroencephalogramm (EEG)*, erfunden von Hans Berger 1928²⁵: Es repräsentiert die Spannungsschwankungen verschiedener Schädelregionen in der Zeit. Dadurch läßt sich zwar ihre Aktivität feststellen, nicht aber deren Inhalt. Ähnliches gilt schließlich für die derzeit wohl avancierteste Methode, die *Funktionale Magnetresonanztomographie (fMRI)*. Ergebnis dieser Beobachtungsform sind Aktivitätskarten²⁶, die den Sauerstoffanteil in den verschiedenen Gehirnarealen anzeigen, also wiederum nur den quantitativen Grad einer geistigen Tätigkeit.

Der Versuch, das Neuron digital zu simulieren, besiegelt zudem die Geschichte der Strukturanalogien, eine der Hauptfaszinationen der Kybernetik seit Norbert Wieners *Cybernetics*²⁷. Auch wenn hier darauf verzichtet wird, sie zu implementieren, stellen sie eine der beliebtesten Schlußformen des

²² Hegel 1807, S. 249. Anm. D. L.

²³ Vgl. die strenge Scheidung von Realem und Symbolischem bei Weizenbaum 1976, S. 184: "Außerdem ist eine Mikroanalyse der Gehirnfunktionen für ein Verständnis der Denkprozesse so wenig sinnvoll wie eine entsprechende Analyse der einen Computer durchfließenden Impulse für das Verständnis des Programms, das der Computer gerade abarbeitet."

²⁴ McCulloch, Pitts 1943.

²⁵ Vgl. Kugler, Berger 1966.

²⁶ Vgl. Abb. 2.

²⁷ Wiener 1948.

Strukturalismus und Poststrukturalismus seit Roman Jakobson dar.²⁸ Obwohl bereits früh der Verdacht aufkam, diese Argumentation sei eher der Poesie zuzurechnen als der Logik, bleibt die Annahme bestehen, daß etwas, das auf identische Strukturen zurückgeführt werden kann, dieselben Eigenschaften aufweist bzw. ähnliche Äußerungen produziert. Die Geschichte der neuronalen Netzwerke demonstriert jedoch, daß dies nicht der Fall ist. Obwohl sie in begrenztem Maße „lernfähig“ sind, ist ihr Verhalten weit davon entfernt, Eigenschaften des Hirns zu simulieren. Die symbolische Ebene bleibt unerreichbar, es sei denn, sie wird dreist vorausgesetzt, wie beispielsweise in Freuds *Entwurf einer Psychologie* von 1895²⁹.

Ein weiteres Problem erwächst aus der Universalität der Aufgabe. Nicht der Gedankenhaushalt eines Einzelnen soll simuliert werden, sondern der Geist im Allgemeinen. Diese zutiefst aporetische Forderung kann nur aufgestellt werden durch den Einzug einer strengen Dichotomie, in der das Gehirn allgemeine Verfahrensweisen enthalten soll, die bei jedem Subjekt identisch sind, und sie auf jeweils wechselnde Daten der Außenwelt anwendet. Die Routinen, wie sie beispielsweise die klassische Logik formuliert, kranken aber daran, daß ihre pure Formalität den Übergang in die Inhaltlichkeit vereitelt. Ihre allgemeine Grundlage ist die Tautologie. Es kann nichts abgeleitet werden, was in den Bedingungen nicht bereits enthalten ist.³⁰

²⁸ Vgl. bspweise Jakobson 1956.

²⁹ Freud 1895a.

³⁰ Vgl. Hegel 1830, S. 165: “[Es] kann durch solche Schlüsse das Verschiedenste, wie man es nennt, *bewiesen* werden. Es braucht nur der *medius terminus* genommen zu werden, aus dem der Übergang auf die verlangte Bestimmung gemacht werden kann. Mit einem anderen *medius terminus* aber läßt sich etwas anderes bis zum Entgegengesetzten *beweisen*.” und Hegel 1830, S. 168: “Der Obersatz [setzt] das, was der Schlußsatz sein sollte, selbst voraus [...] als einen somit *unmittelbaren* Satz. – ‘Alle Menschen sind sterblich, *also* ist Cajus sterblich’, - ‘alle Metalle sind elektrische Leiter, *also* auch z. B. das Kupfer’. Um jene Obersätze, die als *Alle* die *unmittelbaren* Einzelnen ausdrücken und wesentlich *empirische* Sätze sein sollen, aussagen zu können, dazu gehört, daß schon *vorher* die Sätze über den einzelnen Cajus, das *einzelne* Kupfer für sich als richtig konstatiert sind.”

Auffällig ist schließlich, daß der Intelligenzbegriff innerhalb der AI meist ein Element des Bezugs auf etwas Fremdartiges beinhaltet. So führt Minsky sie auf Neid und Bewunderung für mentale Leistungen zurück. Seine Definition spricht von „mental performances that we admire“.³¹ Entsprechende Ansätze finden sich auch bei Turing und Weizenbaum.³² Fragt man hier weiter, was genau bewundert wird, stößt man nicht auf ein Konzept der Ähnlichkeit, sondern auf die Unbegreiflichkeit des Anderen, und zwar bei allen genannten Autoren. Mit einem „Wie ist der darauf bloß gekommen!“ könnte die Fassungslosigkeit angesichts einer unerwarteten und deshalb als intelligent anerkannten Leistung formuliert werden. Sie darf dabei nur nachvollziehbar scheinen, nicht nachvollziehbar sein. Diese Definition stimmt auffällig mit Kants Begriff von Schönheit überein: „**Schönheit** ist Form der **Zweckmäßigkeit** eines Gegenstandes, sofern sie, **ohne Vorstellung eines Zwecks**, an ihm wahrgenommen wird.“³³ Sie ist der Anschein von Intelligibilität, der sich nie einlöst, eine ewige Sehnsucht bleibt und so den Blick fesselt. Sie flackert beständig zwischen Verständlichkeit und Unverständlichkeit. Analog läßt sich als intelligent nur bezeichnen, was so geheimnisvoll wie nachvollziehbar ist und es auch bleibt. Der Begriff ist gleichbedeutend mit „noch nicht verstanden“ oder, im Computerzeitalter, mit „noch nicht implementiert“. Intelligenz verlischt exakt im Augenblick ihrer Programmierung. Sie in einen Algorithmus zu fassen ist also ein paradoxes Unterfangen. Was durch ein formales Verfahren gewonnen werden kann, ist lediglich eine Routine, die prinzipiell jeder wohlerzogene Affe ausführen kann. In der Systemadministration unterscheidet man wohl nicht zuletzt deshalb spöttisch

³¹ Minsky 1997(E), Z. 32ff.

³² Weizenbaum: “But once a particular program is unmasked, once its inner workings are explained in language sufficiently plain to induce understanding, its magic crumbles away [...] [The observer, Anm. D. L.] moves the program in question from the shelf marked ‘intelligent’ to that reserved for curios.” (1966, S. 36); Turing: “Wenn wir in der Lage sind, sein [des Objektes, Anm. D. L.] Verhalten zu erklären und vorauszusagen, oder wenn ihm kaum ein Plan zu unterliegen scheint, sind wir wenig in Versuchung, Intelligenz dahinter zu vermuten.” (1969, S. 112f.)

³³ Kant 1790, B 61.

zwischen one-, two- und three-banana problems.³⁴ Der Weg ist vorgezeichnet, er muß nur noch begangen werden. Wo dies allerdings nicht der Fall ist, sondern lediglich verschiedene Elemente vorliegen, die zu einem Zweck kombiniert und gebraucht werden sollen, beispielsweise verschiedene Kisten und Stöcke, um Bananen von der Decke zu angeln, die Art der Anwendung aber nicht feststeht, sondern erst erfunden werden muß, spricht man mit Recht von Intelligenz, auch bei Affen.³⁵ Wie das Beispiel illustriert, geht es darum, eine Kluft zu überbrücken, um Früchte zu ernten, einen Sprung zu machen, um auf etwas Neues zu kommen. Diese Fähigkeit nennt Kant in der *Kritik der Urteilskraft* reflektierende Urteilskraft. Ihr Funktionieren beruht auf der Annahme einer Zweckmäßigkeit der Natur, „als ob gleichfalls ein Verstand (wenngleich nicht der unsrige) sie zum Behuf unserer Erkenntnisvermögen [...] gegeben hätte.“³⁶ In Schönheit und veritabler Intelligenz scheint diese Zweckmäßigkeit als ein Jenseits des Subjektes auf.

Die von Hans Moravec konstatierte „große Flut“³⁷ illustriert das erwähnte Verlöschen in der Implementierung. Wenn immer mehr Bereiche der

³⁴ Vgl. The Jargon Dictionary 2000(E), Stichwort „one-banana problem“, Z. 23ff.: „At mainframe shops, where the computers have operators for routine administrivia, the programmers and hardware people tend to look down on the operators and claim that a trained monkey could do their job. It is frequently observed that the incentives that would be offered said monkeys can be used as a scale to describe the difficulty of a task. A one-banana problem is simple; hence, ‘It’s only a one-banana job at the most; what’s taking them so long?’”

³⁵ Vgl. die Berichte von der preußischen Primatenstation auf Teneriffa in Köhler 1917, zit. nach Brommund 1980, S. 192: „Sultan [ein Schimpanse, Anm. D. L.] hockt zuerst gleichgültig auf der Kiste, dann erhebt er sich, nimmt die beiden Rohre auf, setzt sich wieder auf die Kiste und spielt mit den Rohren achtlos herum. Dabei kommt es zufällig dazu, daß er vor sich in jeder Hand ein Rohr so hält, daß sie in einer Linie liegen; er steckt das dünnere ein wenig in die Öffnung des dickeren, springt auch schon auf ans Gitter und beginnt, eine Banane mit dem Doppelrohr heranzuziehen.”

³⁶ Kant 1790, B XXVII.

³⁷ Moravec 1998b(E), Z. 574ff.: „Advancing computer performance is like water slowly flooding the landscape. A half century ago it began to drown the lowlands, driving out human calculators and record clerks, but leaving most of us dry. Now the flood has reached the foothills, and our outposts there are contemplating retreat. We feel safe on our peaks, but, at the present rate, those too will be submerged

Produktivität standardisiert, maschinisiert, formalisiert und automatisiert werden, verringert sich zusehends die Anzahl der Tätigkeiten, die noch als intelligent und damit wertschöpfend betrachtet werden. Immer mehr Subjekte, die einst qualifizierte Arbeiter darstellten, werden durch Geräte ersetzt. Dies führt zu einer Degradierung all derer, die nicht Schritt halten können, zu digitalem Lumpenproletariat. Prozesse können jedoch aus prinzipiellen Gründen nie vollständig automatisiert werden. Restfunktionen wie die Eingabe von Daten, das Auswählen von Elementen und die Kontrolle des Gesamtsystems werden weiterhin von Menschen ausgeführt. Die Automatisierung setzt deshalb den Arbeiter zu einer bloßen Eingabeeinheit herab. Die Maschinisierung fand ihren Höhepunkt in der Erfindung des Fließbandverfahrens, in der das erzeugte Gesamtprodukt aufgrund der Parzellierung der Schritte gleichgültig wird. Dieser Grausamkeit wurden jedoch nur die materiell produzierenden Subjekte unterworfen. Die Automatisierung und Digitalisierung gipfelt hingegen in einer globalen Asomnie, in der alle, seien es Architekten, Broker, das Kontrollpersonal eines Atomkraftwerks oder der Autor dieses Textes, der gleichen Situation ausgesetzt sind: allein vor Bildschirm, Maus und Tastatur, und mehr oder weniger fieberhaft dieselben Tätigkeiten der Dateneingabe und -selektion ausführen, kontinuierliches Zeigen und diskretes Schreiben. Die Arbeit wird nicht zusehends abgeschafft, sondern verschiebt sich auf die Übernahme von nicht automatisierbaren Restfunktionalitäten innerhalb des „Information-Processing“ in einer Gleichzeitigkeit von extremster Monotonie und manischer Intensivierung.

Nimmt man mit Moravec eine zukünftige Implementierung von Intelligenz in großem Maßstab an, lassen sich seine poetischen Zukunftsvisionen nicht von der Hand weisen. Die „große Flut“ erzwingt es, wie er schreibt, „that we build Arks as that day nears, and adopt a seafaring life.“ Das bedeutet, sich radikal von Grund und Boden der bisherigen Betätigungen des Geistes zu

within another half century. I propose (Moravec 1998) that we build Arks as that day nears, and adopt a seafaring life! For now, though, we must rely on our representatives in the lowlands to tell us what water is really like.”

verabschieden, die Sicherheit und Verlässlichkeit dieser Tradition aufzugeben, nicht, um zu neuen Ufern aufzubrechen, sondern in der Gewißheit, nie mehr Land zu sehen. Die Beschäftigung des Subjektes verschöbe sich mehr und mehr auf inspirierte und vom heutigen Standpunkt aus merkwürdig erscheinende Tätigkeiten. Die Computerisierung erzwänge, über 100 Jahre nach dem *Zarathustra* Nietzsches, den Übermenschen.³⁸

Die vorangegangenen Überlegungen zeigten die Vergeblichkeit des Versuchs auf, Intelligenz imitativ zu implementieren. Der Argumentationsstrang führte eher auf Differenz als auf Identität, auf das Fremde und nicht auf das Eigene. Die einzige Möglichkeit im Umgang mit Maschinen besteht deshalb in der konkreten Programmierung von etwas, das noch nicht begriffen, beschrieben und formalisiert ist, in der Arbeit an dem Subjekt fremden und fremd bleibenden Algorithmen, von denen sich erst im Nachhinein feststellen läßt, ob sie zu Ergebnissen führen, die wir bewundern können oder zumindest solchen, die nicht schon im Moment ihrer Entstehung schal geworden sind. Jeder Versuch, hierbei menschliche Fähigkeiten oder die zugrundeliegenden Strukturen zu imitieren, ist vielleicht inspirierend, macht es aber aufgrund der Arbitrarität der Analogiebildung keinen Deut wahrscheinlicher, erhabene Ergebnisse zu erzielen. Weil sie explizit kodiert werden, ist die Bewunderung, die sie erheischen, zudem im selben Moment schon vergangen, da der Algorithmus durch die Implementierung nachvollziehbar wird, mindestens für die, die ihn zu lesen vermögen. Leitend war für meine theoretische wie praktische Arbeit an Textgeneratoren die Vermutung, daß die fundamentale Sprachfremdheit der Maschine eher poetisch zu wenden als auszumerzen ist.

³⁸ Vgl. Nietzsche 1885.

2. Grammophone auf Gräbern

Daß es möglich ist, das gedankliche Geschehen und dessen sprachlichen Ausdruck perfekt und glaubhaft zu simulieren, ist spätestens seit James Joyces *Ulysses* klar, einem der ersten Texte, die in extremer Detailliertheit auf über 1000 Seiten den inneren Monolog eines Subjektes rekonstruieren, wahrscheinlich aber schon sehr viel länger. Die Gattung der Autobiographie seit Augustinus genügt diesem Anspruch jedenfalls inhaltlich, wenn auch nicht formal.³⁹

Mr. Bloom, die Hauptfigur des Romans, bewegt sich über einen Friedhof:

How many! All these here once walked round Dublin. Faithful departed. As you are now so once were we.

Besides how could you remember everybody? Eyes, walk, voice. Well, the voice, yes: gramophone. Have a gramophone in every grave or keep it in the house. After dinner on a Sunday. Put on poor old greatgrandfather Kraahraark! Hellohellohello amawfullyglad kraark awfullygladaseeragain hellohello amarawf kopthsth. Remind you of the voice like the photograph reminds you of the face. Otherwise you couldn't remember the face after fifteen years, say. For instance who? For instance some fellow that died when I was in Wisdom Hely's.

Rtststr! A rattle of pebbles. Wait. Stop.

He looked down intently into a stone crypt. Some animal. Wait. There he goes.

An obese grey rat toddled along the side of the crypt, moving the pebbles. An old stager: greatgrandfather: he knows the ropes. The grey alive crushed itself in under the plinth, wriggled itself in under it. Good hidingplace for treasure.⁴⁰

Medien als Grabsteine, aufbewahrtes Leben. In diesem Fall ist noch gesagt, wessen Tod aufgehoben werden soll: *greatgrandfather*. Die Konserve enthält jedoch immer nur Teilaspekte. *Eyes, walk* wird gestorben bleiben, auch

³⁹ Vgl. die klassischen Werke der Gattung Autobiographie, Augustinus 397, Rousseau 1782, Goethe 1812.

⁴⁰ Joyce 1922, S. 144f. Vgl. als evt. inspirierend Freud 1909, den Fall des "Rattenmannes", in dem die Angst, der Vater könne im Grab von Ratten verspeist werden, eine zentrale Rolle einnimmt.

wenn die Photographie Bilder der Person überliefert. Die erste Illusion, die die Schallplatte produziert, ist die Präsenz des Vergangenen, *amawfullyglad. Kraark*: Das Rauschen und Knacken der Zeit setzt sich berichtigend über die Lüge. *Awfullygladaserragain*. Selbstredend kann der Tote so wenig sehen wie sprechen. Der dreiste Wechsel auf das visuelle Feld verstärkt jedoch die Wahrheit des Falschen im Sinne gelungener Illusion. Wie auf den meisten Kommunikationsleitungen fließt hier hauptsächlich *hellohellohello* - die Überprüfung und Bestätigung, daß der Übertragungskanal offen ist.

Wenn das durch die KI unternommene Projekt unscharf formuliert wird, etwa als „Maschinen [...], die das Verhalten des menschlichen Geistes weitestgehend simulieren“⁴¹, kann man dabei an Maschinen denken, die wie der Plattenspieler auf dem Grab einfach Satz für Satz eines feststehenden Textes, dem etwa des *Ulysses*, reproduzieren. Die Idee ist nicht so abwegig, wie es scheinen mag. Viele Arbeiten der als *Designwriting* gefeierten Literaturgattung und der *Visuellen Poesie* beschränken sich in der Nachfolge der *Konkreten Poesie* des Dadaismus darauf, Texte in typographisch oder multimedial besonderer Weise darzustellen.⁴² Unbefriedigend ist der Ansatz aber aus mindestens drei Gründen:

1. Das gewählte Verfahren hat zunächst einen ganz praktischen Nachteil. Bedenkt man, daß Joyce in drei verschiedenen Städten (Triest - Zürich - Paris) insgesamt sieben Jahre an der Simulation von Leopold Bloom gearbeitet hat, zeigt sich die Vorgehensweise in zeitlicher Hinsicht als unökonomisch, insbesondere in Anbetracht der Tatsache, daß ein mindestens scheinbarer Vorteil von Computern darin besteht, Aufgaben automatisch erledigen zu können und so dem Subjekt Zeit zu schenken.

⁴¹ Turing 1959, S. 10.

⁴² Vgl. zu Konkreter Poesie Gomringer 1953, zu Designwriting Amerika 2000(E), zu Visueller Poesie ALIRE 1997.

2. Im Gegensatz zum Geist, der vor allem aufgrund seiner Fähigkeit interessant ist, Neues, jedenfalls aber Unterschiedliches zu produzieren, wiederholt sich die gerade beschriebene Maschine bereits nach einem Durchlauf. Dadurch enttarnt sie sich als Unlebendiges und Unbeseeltes. Sie ist nur Medium und Display der festgelegten Botschaft.

3. Bezieht man als Teil des zu simulierenden Verhaltens auch diejenigen Züge ein, die in Kommunikation mit der Umwelt treten, so wird deutlich, daß es der geschilderten Gerätschaft an der Fähigkeit einer solchen Reaktion mangelt. Der äußere Reiz, der die Gedanken plötzlich in eine andere Richtung lenkt, wird in Joyces Geschichte vielmehr intern repräsentiert, durch das Geräusch und den Anblick des Tiers. Es bildet textimmanent eine zweite Ebene, ein Außen gegenüber dem inneren Fluß der Gedanken, das mit diesen in Wechselwirkung tritt. Auf das reale Erscheinen einer Ratte oder mindestens das Wort reagieren zu können, würde einen beachtlichen Schritt auf dem Weg zu einer Simulation des Geistes darstellen.

3. Variablenskripte

Um dem zweiten Problem, dem der Wiederholung, auszuweichen, könnten für jeden Satz Alternativformulierungen ersonnen werden. Per Zufallsentscheidung würde dann in jedem Durchlauf eine der Optionen ausgewählt und so die Wiederkehr des Gleichen aufgeschoben. Der ursprüngliche Text verwandelte sich hierdurch in einen Shifter, der nicht mehr sich selbst bedeutet, sondern auf eine Menge möglicher Elemente verweist. Eines der unzähligen Beispiele von Poesiemaschinen, die über Variablenskripte auf Wortebene operieren, ist der *Romance Writer* von Nick Sullivan⁴³. Literarische Vorläufer sind James Joyces *Finnegans Wake* von 1939, in dem aber die verschiedenen Lesarten nicht auseinandergehalten, sondern in einem Wort kodiert werden, und *Cent mille milliard de poèmes* von Raymond Queneau (1961), einem Buch, dessen Seiten in 14 Streifen geschnitten sind, so daß sich die einzelnen Zeilen des Sonetts beliebig miteinander kombinieren lassen.

Das Programm besteht aus dem Skelett einer Geschichte, in dem 20 Variablen angelegt und durch Einklammerung bezeichnet sind, und einer Liste, die für jede von ihnen mögliche Werte angibt. In jedem Durchgang werden sie per Zufall neu initialisiert. Es scheint, als ermögliche die Rekombination der 20 Elemente eine schier unendliche Anzahl verschiedener Geschichten. Diese Illusion weckt auch der Titel des eben erwähnten Vorläufers, *Cent mille milliard de poèmes* (100.000.000.000.000 - Hunderttausend Milliarden Gedichte), was rechnerisch zutreffend ist, da für die 14 Zeilen des Sonetts jeweils zehn Alternativen angeboten werden - 10^{14} , also 100 Billionen. Entsprechend könnte man behaupten, der *Romance Writer* sei in der Lage, über 100 Trillionen (genau 162.502.982.561.911.799.808) verschiedene Geschichten zu schreiben. Das Verfahren der Vervielfältigung ist hier die Multiplikation der Optionen, die zu einer

⁴³ Sullivan 1997(E); vgl. zum Folgenden Abb. 3. Die meisten Textgeneratoren im Internet gehören zu dieser Gruppe.

Potenzierung führt. 14 Variablen mit jeweils zehn Optionen erzeugen nicht 10^{14} = 140, sondern 10^{14} Rekombinationen. Der Grund hierfür liegt in deren Unabhängigkeit.

Im Fall des Rahmens wird die erzielte Varianz durch einen Verlust an Konkretheit bezahlt. Er darf, da er statisch ist und keine Methode bereit steht, auch ihn zu generieren, nur allgemeinste Verknüpfungen enthalten. Der *Romance Writer* vertraut hier, um Spannung zu erzeugen, auf die binären Schemata von Erwartung und Erfüllung (im Programmskript die Zeilen s2 - s9), Enttäuschung und froher Überraschung (s5 - s7) und Reiz - Reaktion (s6 - s7).

Die Variable selbst bezeichnet die allgemeine Gattung, die verschiedenen Elemente sind metonymische Konkretisierungen. Meist werden nur Eigennamen eingesetzt, nebensächliche Eigenschaften wie Farben ausgetauscht oder Synonyme verwendet. Die Variable [heroine] ist ein typischer Fall. Ob sie nun „Mindy West, Student Nurse“ (p3) oder „the terrified Violetta“ (p10) heißt, macht nicht wirklich einen Unterschied. Sind die Eigenschaften unbedeutend, führen sie aber nicht zu grundsätzlich anderen Geschichten. Der Autor ist deshalb gezwungen, die Variablen so stark wie möglich inhaltlich anzureichern, um wirklich Varianz zu schaffen. Je bestimmter aber die gewählten Instanzen sind, desto wahrscheinlicher werden störende Kollisionen. „Software magnate Bill Gates“ (p5) als [hero] verträgt sich beispielsweise schlecht mit „nervously adjusting his artificial leg“ (p5) als Begrüßungsaktion ([embrace]). Die Zwangsjacke Rekombination, in der alle Elemente zu allen passen müssen, zusammen mit dem entgegengesetzten Wunsch, Abwechslung zu erzeugen, läßt nur die Möglichkeit offen, unbedeutende Eigenschaften abzuwandeln und den Mangel an echter Varianz durch deren Übertreibung zu überspielen. Das Resultat ist ein albern anmutender, flacher Exotismus. Diesen inhärenten Widerspruch von Textgeneratoren bemerkt Enzensberger bereits 1974: „Während die Logik einfacher Textautomaten auf Gleichförmigkeit, Regelmäßigkeit, Redundanz und Monotonie zielt, muß ein Poesie-Automat ein Maximum an Mannigfaltigkeit, Überraschung, Polysemie, und begrenzter

Regelverletzung anstreben. Insofern steht die primäre Struktur des Programmes im Gegensatz zu seiner poetischen Sekundärstruktur.“⁴⁴

Auffallend ist außerdem, daß einige der Variablen des Skriptes aufeinander abgestimmt sind, obwohl es in der Auswahl der Elemente keinerlei Relationalität gibt. Was für A steht, beeinflußt nicht, was für B eingesetzt wird. So gehört das eben Bill Gates zugesprochene Holzbein eigentlich dem „Parisian Pirat Pierre“ ([hero] p12). Der hier absurde Umstand scheint eine Erinnerung des Autors daran zu sein, daß sinnvolle Verbindungen und Redundanzen eine interessantere Geschichte kreieren als die wahllose Kombination bonbonbunter Elemente. Eine solche Abhängigkeit der Instanzen findet sich sogar in dem Kinderlied *Grün, grün, grün sind alle meine Kleider*⁴⁵, einem Skript mit nur zwei Variablen, nämlich [Farbe] und [Beruf]. Der offenbar auch für Kinder beschränkte Reiz des Liedes, hat es doch lediglich vier Strophen, ergibt sich gerade aus der engen symbolischen Bindung der Farbe der Kleider der Frau an den Beruf des Mannes. Die Verknüpfung der Instanzen würde jedoch die erwünschte Potenzierung vereiteln, da die Auswahl eines Elementes auch die anderen bestimmen würde.

Außerhalb der eigentlichen Geschichte, wo die semantische und syntaktische Freiheit größer ist, im Titel etwa oder auch bei Variablenskripten, die Gedichte verfassen, beispielsweise die sogenannten Haikus⁴⁶, ist der Zusammenhang zwischen den Variablen und den ihnen zugeordneten Optionen loser. Die Titelzeile von *Romance Writer*, „The [darkest] [night]“, generiert nicht nur „The Burning Stranger“, sondern auch „The Tender Stars“. Vorgegeben sind hier nur noch die Wortarten, erst Adjektiv, dann Substantiv, und der Wortbestand des zu generierenden Genres, Überschriften von Trivialromanen. An dieser Stelle läßt sich anmerken, daß die Erzeugung von Varianz durch die Abwandlung von nebensächlichen Eigenschaften eine Technik ist, die tatsächlich von den

⁴⁴ Enzensberger 1974, S. 31f.

⁴⁵ Vgl. Deutsche Weisen 1958, S.259.

⁴⁶ Vgl. als ein Beispiel unter unzähligen Selendy 1999(E).

akkordarbeitenden Autoren solcher Textserien eingesetzt wird. Die Variablen des *Romance Writers* können darüberhinaus rekursiv definiert werden. So wird „[darkest]“ in „The [darkest] [night]“ auch als „[night] Of The“ (p8) instantiiert. Der volle Titel heißt dann also „The [night] Of The [night]“, also instantiiert etwa „The Stars Of The Heart“. Für die Software riskanter, weil zirkulär, ist eine der Optionen von „[night]“: „[Night]“ kann ersetzt werden durch „[darkest][night]“, was zu einer endlosen Schleife in dieser Variable führen könnte („The [darkest] [darkest] ... [night]“), wäre die mehrmalige Rekursion bei sieben Elementen nicht zu unwahrscheinlich. Sie bleibt aber dennoch möglich und würde das Programm tatsächlich in eine dunkle dunkle ... Nacht ohne Wiederkehr stürzen, da es nicht über zusätzliche Kontrollstrukturen verfügt.

Nicht zufällig ebenfalls am Anfang des Textes findet sich auch die zweite Eskapade des Autors. Der Ort, an dem die Heldin auf den Heros wartet („[wait-place]“) kann unter anderem „the full knowledge that her fate was now sealed“ sein. Das volle Bewußtsein, daß ihr Schicksal nun besiegelt ist, ist kein Warteplatz, sondern eine syntaktisch mögliche metaphorische Verschiebung - ein Ort in einem Leben. Als einzige Substitution, die aus den metonymischen Gattungshierarchien ausbricht, stellt diese Stelle die interessanteste des Skriptes dar. Es wäre einen Versuch wert, an Programmen zu arbeiten, in denen die Variablen nur so subsumieren. Die „weiche“ Kohärenz von Metaphern könnte eine interessantere und breitere Varianz erzeugen als die steife Subsumption von Elementen unter Gattungen.

Formal knüpft dieser Typus von Textgeneratoren an kombinatorische Verfahren an, die seit dem Mittelalter existieren, wenn auch die Absicht eine völlig andere ist.⁴⁷ Bereits innerhalb der klassischen Kombinatorik lassen sich verschiedene Ansätze unterscheiden. Am stärksten bei Lullus, aber auch bei Leibniz, wird diese Technik in der Absicht verwendet, die Mannigfaltigkeit des religiösen oder weltlichen Wissens aus wenigen Urelementen zu generieren und

⁴⁷ Die folgenden, sehr verkürzten Ausführungen folgen Strasser 1988.

diese so als Essenz und Wahrheit jener zu erweisen. Lullus hat mit seinem wahrscheinlich kabbalistisch beeinflussten System versucht, den Orient zu missionieren. Leibniz dagegen unternimmt es, indem er der Annahme folgt, „daß die Verbindung von Ideen einer arithmetischen Multiplikation entspricht, die Zerlegung in ihre einfachen Elemente somit analog der Teilung in ihre Primfaktoren erfolge“, durch Multiplikation von Primzahlen, die wesentliche definitorische Merkmale repräsentieren, jedem Gegenstand eine eindeutige Ziffer zuzuordnen, die die beteiligten Ideen enthält: „Als Beispiel wählt Leibniz den Begriff *animal*, den er mit der Primzahl 2 [...] belegt. Wenn dem Begriff *rationalis* 3 [...] zugeordnet [wird], dann ergibt die Kombination (sprich Multiplikation) dieser beiden Faktoren den zusammengesetzten Begriff ‚rationales Wesen‘: $2 \times 3 = 6$ [...]; das Ergebnis solch einer Verbindung ist also ‚Mensch‘.“⁴⁸

Eine zweite, weniger ambitionierte Variante verfolgt das Projekt, mittels Kombinatorik ein universalsprachliches Alphabet weniger Zeichen zu schaffen, mit dem sich Völker aller Länder verständigen könnten. Sie verkürzt die benötigten Codebücher. Bereits Trithemius behauptet 1518, eine Methode beschrieben zu haben, „wie ein des Lateins Unkundiger in wenigen Tagen, um nicht zu sagen Stunden so unterrichtet werden könne, daß er Latein schreiben, lesen, sprechen und verstehen könne.“⁴⁹

Begleitet wird der Ansatz drittens aufgrund des Umstandes, daß die universale Kommunikation nur dem Besitzer des Codebuches zugänglich ist, durch die Entwicklung von Kryptographien. Die Scheiben eines Lullus können ja, wenn sie nicht kombinatorisch, sondern substitutiv gelesen werden, unmittelbar zur Erzeugung von Geheimalphabeten verwendet werden und spielen bis mindestens zur *ENIGMA* der deutschen Wehrmacht in vielen Verschlüsselungsmethoden eine entscheidende Rolle.⁵⁰

⁴⁸ Strasser 1988, S. 241.

⁴⁹ Zit. nach Strasser 1988, S. 38.

⁵⁰ Vgl. hierzu Kahn 1967.

In ihrer schwächsten Form schließlich zeigt sich die Technik viertens da, wo sie lediglich noch als Mnemonik dient. Dieses Anwendungsgebiet ist bereits bei Lullus vorhanden, durchzieht aber das Werk aller genannten Autoren.

Keiner dieser Aspekte ist bei den literarischen Nachfolgern seit Queneau noch vorhanden. Einzig im nächtlichen Gesang *Finnegans Wake* des Enzyklopädisten Joyce, der bekanntlich einmal prahlte, beliebige Dokumente in seinen Text integrieren zu können, ist die Herkunft dieser Techniken in Universalsprache und Kryptographie noch spürbar. War es hier die Reduktion der lebensweltlichen Mannigfaltigkeit auf einige wenige Prinzipien, die kombiniert wieder die Welt ergaben, so sind ihre modernen Erben nur noch fasziniert von der umgekehrten Möglichkeit einer Multiplikation, die in Potenzierung übergeht und schiere Vielfalt generiert.

Das skizzierte Verfahren setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: den Optionen, die zur Verfügung stehen, und der Operation der Auswahl zwischen ihnen.⁵¹ In diesem Licht lassen sich die Sätze der Grammophone auf Gräbern re-interpretieren als Zeiger, die auf ein einziges Element weisen, nämlich sich selbst. Das Verhältnis ist eines eindeutiger und einfacher Bestimmtheit. In *Romance Generator* geht es über in absolute Unbestimmtheit. Mal wird zufällig dieses Wort ausgewählt, mal ein anderes. Die Selektion folgt keiner Regel außer der Regellosigkeit. Alle Elemente der Menge sind gleich gültige Substitute. Als Operation wäre sie jedoch erst zu bezeichnen, wenn sie bestimmter erfolgt. Der Zufall öffnet die einfache Determiniertheit des Textes auf die Möglichkeit von τυχη - des glücklichen Zusammentreffens.⁵² Darüber hinaus

⁵¹ Zur Unterscheidung von Option und Operation vgl. Interface Programmheft 1995, S. 32: "Das Technologische ist bis an seine Grenzen auszureizen; im Bündnis von Kunst, Naturwissenschaft, Philosophie und Ingenieurtum ist zumindest an der Möglichkeit der Artikulation des Anderen im Netz zu arbeiten: Operation versus Option."

⁵² Vgl. Gemoll 1908, S. 754: "τυχη [...] 1. Zufall [...] 2. Schickung [...], Schicksal [...] Göttin des Glückes" und Lacan 1964, S. 63ff.

trägt er aber nichts dazu bei, den Moment des Sinns tatsächlich zu herbeizuführen.

Die Operation ist zudem nur scheinbar aleatorisch. Innerhalb des Digitalen als eines Mediums absoluter Diskretheit, Bestimmtheit und damit Sichtbarkeit kann es keinen wirklichen Zufall geben. Er muß in einem bestimmten, effektiven, also nachvollziehbaren Verfahren gewonnen werden und ist dadurch keiner. John von Neumann äußert bereits 1951: „Any one who considers arithmetical methods of producing random digits is, of course, in a state of sin.“⁵³ Die aleatorischen Algorithmen und Daten können nur verschlüsselt oder anderweitig verborgen werden. Der Programmierer muß den Samen, der die Mannigfaltigkeit der „Random“-Funktion befruchtet, unterschlagen.⁵⁴ Der Zufall eines blind von außen eintretenden Ereignisses ist genau das, was der Computer auf unterster Ebene ausschließt.

Worte, die sich mal auf diese, mal auf eine andere konkrete Instanz beziehen, wie die Variablen der Skripte, werden in der Linguistik „Shifter“ genannt.⁵⁵ Ein Beispiel sind die Personalpronomen. Jeder sagt „Ich“, obwohl alle verschieden sind. In geringerem Maße besitzt jeder Begriff mindestens der indogermanischen Sprachen eine metonymische Allgemeinheit, die es ermöglicht, ihn auf eine nur unscharf umrissene Gruppe ähnlicher Gegenstände anzuwenden. Gerade die vermeintlich konkretesten, bestimmtesten und sinnlichsten Worte wie „Jetzt“, „Hier“, „Dieses“ sind - wie Hegel am Anfang seiner

⁵³ Neumann 1951, S. 768.

⁵⁴ Vgl. Linux Programmer's Manual o. J.(E), Stichwort „srand“: „NAME rand, srand - pseudo-random numbers. [...] The algorithm depends on a static variable called the 'random seed'; starting with a given value of the random seed always produces the same sequence of numbers in successive calls to rand. [...] You can exploit this to make the pseudo-random sequence less predictable, if you wish, by using some other unpredictable value (often the least parts of a time-varying value) as the random seed before beginning a sequence of calls to rand.“

⁵⁵ Der Ausdruck „Shifter“ wurde von C. S. Peirce eingeführt und von Jespersen 1925 auf die Linguistik übertragen. Vgl. Bußmann 1990, S. 163, „Deiktischer Ausdruck“.

*Phänomenologie des Geistes*⁵⁶ aufweist - diejenigen, die am beliebigsten shiften. In Wirklichkeit sind gerade sie die allgemeinsten, unbestimmtesten und abstraktesten. Jetzt ist jetzt schon nicht mehr jetzt. In der Mathematik heißt die Struktur Variable, innerhalb der Informatik auch Pointer.

Die Notwendigkeit, nicht-shiftende, wirklich eindeutige Namen zu kreieren, die sowohl in der Programmierung als auch im Internet auftritt, sprengt dagegen tendenziell die Grenzen der natürlichen Sprachen. Der Weg führt von der Verlängerung der Bezeichner über die Erfindung von Neologismen schließlich in die Kryptographie.⁵⁷ Um alle 6 Milliarden Menschen zu identifizieren, benötigt man nach dem derzeitigem Standard von 37 erlaubten Symbolen einen siebenstelligen Code ($37^7 = 94.931.877.133$) oder eine zehnstellige Kennziffer. Wo sich die Individualität einen wirklich einmaligen Namen geben will, steuert sie geradewegs in Geheimsprachen.

Die Massenproduktion zu Anfang des 18. Jahrhunderts versuchte die maschinelle Multiplikation von Waren. Nach der anfänglichen Euphorie über die neue Produktionsweise, die Marx als „erste Zeit der jungen Liebe“ verspottet und die außerordentlichen Gewinne abwirft, weil die Preise noch auf Manufakturniveau stehen, sinken sie jedoch dramatisch, weil weniger Arbeiter mehr Artefakte erzeugen und sich dadurch der ihnen zugesetzte Wert vermindert.⁵⁸ Diese Entwertungstendenz wirft die grundsätzliche Frage auf, was es bedeutet, etwas zu vervielfältigen, und inwieweit die Multiplikation eines Gegenstandes nicht grundsätzlich immer auch seine Division darstellt. Benjamin geht so weit, das verdoppelte Objekt nicht bloß als halbiert, sondern als vernichtet anzusehen: Seine Einmaligkeit und Echtheit, seine Aura und seine Tradition sind durch die

⁵⁶ Hegel 1807, S. 79ff.

⁵⁷ Beispielsweise heißt die Website von *pretty good privacy*, einer Kryptographie-Software, „pgpi.org“ statt „pgp.org“, das durch die *Pecan Grove Plantation* besetzt wurde (Verlängerung der Bezeichner), Beratungsfirmen firmieren unter *Accenture* (Neologismen) und auf Websites identifizieren „Session-IDs“ wie „1994247cef887edcc667b500637e568b“ den Besucher (Kryptographie).

⁵⁸ Marx 1867, S. 429ff.

Reproduktion gestrichen.⁵⁹ Auch der heute grassierende Effekt einer rasanten Entwertung der Produktionsmaschinen ist bereits in den 1830er Jahren vorhanden. Babbage schreibt 1832: „The improvement which took place not long ago in frames for making patent-net was so great, that a machine, in good repair, which had cost 1200l., sold a few years after for 60l. During the great speculations in that trade, the improvements succeeded each other so rapidly, that machines which had never been finished were abandoned in the hands of their makers, because new improvements had superseded their utility.“⁶⁰

Anfang des 19. Jahrhunderts entdeckte die Industrie die Rekombination von Warenteilen als Multiplikation der Multiplikation. Erste Schritte in Richtung auf eine derartige Standardisierung wurden ab 1907 von Peter Behrens bei der AEG unternommen.⁶¹ Teekoher und andere Produkte wurden in verschiedenen Materialien und Oberflächenbehandlungen angeboten. Hier zeigt sich, daß die Rekombination nur effektiv ist, wenn sie sich auf äußerliche Eigenschaften bezieht. An erster Stelle steht hier die Farbe, dann die Oberflächenbeschaffenheit, schließlich das Material und in sehr seltenen Fällen die Form selbst. Ihre Veränderung erzwingt die Definition von Schnittstellen, um Inkompatibilitäten zu verhindern.⁶² Sollen Formen vollständig rekombinierbar bleiben, müssen sie deshalb extrem standardisiert werden, wie etwa das legendäre System *LEGO* (seit 1932), das etwa 1958 im 8er Baustein mit 11 Verbindungsmöglichkeiten und 6 Farben seinen Zenit erreicht.⁶³ Es ist sicher kein Zufall - abgesehen von der zweimaligen Zerstörung des gesamten Werkes durch Feuer (1942 und 1960⁶⁴), daß die Produktion bei *LEGO* nach dem zweiten

⁵⁹ Benjamin 1935, S. 136ff.

⁶⁰ Babbage 1832, S. 286.

⁶¹ Vgl. Britannica CD 1997(E): “industrial design” und Abb. 4.

⁶² Von hier aus könnte man versuchen, eine andere, weniger euphorische Geschichte der “Schnittstelle” zu schreiben, die dieselbe von Anfang an als Verbiegung und Standardisierung der verschalteten Elemente zum Zweck der Potenzierung begreift.

⁶³ Vgl. Abb. 5.

⁶⁴ Vgl. LEGO 2002(E).

Brand vollständig von Holz auf Plastik umgestellt wurde. Um verschiedene Formen in Masse zu fertigen, ist dieses - die Software älterer Tage - das ideale Material⁶⁵ und Guß das perfekte Verfahren.

Im Fall der Variablenskripte ist die Potenzierung der Anzahl verschiedener Geschichten scheinbar, da bereits die Wiederholung ein oder mehrerer Elemente einen Repetitionseffekt erzeugt. Auch wenn die Menge der theoretisch verschiedenen Geschichten astronomisch ist, liegt die Wahrscheinlichkeit der Dopplung eines Wortes, die das eigentliche Pudendum darstellt, bei etwa 0,5 (20 Variablen mit durchschnittlich 11 Optionen). Ungefähr jedes zweite Mal wiederholt sich also eines der Elemente. Außerdem bleibt der syntaktische Aufbau des Rahmens unverändert. Jede Geschichte beginnt beispielsweise mit „Waiting alone in the“. Auch im Fall der Skripte geht die anvisierte Potenzierung der Ware Text, die Hoffnung etwa, durch eine Verfünfachung des Arbeitsaufwandes 5^n Varianten kreieren zu können und so die Variablenanzahl in die Potenz zu heben, über in Division, weil mit dieser Anstrengung letztlich doch nur eine abstrakt schale Geschichte geschrieben wird. Dadurch, daß sich die Substitution allenfalls im Schema von Gattung und Art abspielt, bedeutet jede dasselbe. In stereotyper Syntax werden Beispiele für ein und dieselbe Regel aneinandergereiht. Bei mehreren Durchläufen gleicht der Abwechslungsreichtum dieser Textgattung in seinem langweiligen Mix verschiedener schriller Exotiken der von Handyoberschalen. Anything goes. Nothing matters.

Abschließend läßt sich bemerken, daß der Ansatz der Variablenskripte das Problem der Wiederholung des Gleichen (Problem 2) lediglich aufschiebt. Die Verzögerung wird teuer bezahlt durch die Zusammenhangslosigkeit des Erzählten, die Programm ist, einen Anstieg der Abstraktheit der Geschichte und durch eine weitere Steigerung des Arbeitsaufwandes (Problem 1). Die Schleife

⁶⁵ Vgl. Barthes 1957, S. 79ff. „Das Plastik ist weniger eine Substanz als vielmehr die Idee ihrer endlosen Umwandlung. [...] Sein Geräusch vernichtet es, wie auch seine Farbe, denn es scheint nur die besonders chemischen fixieren zu können [...] [Es] gebraucht sie einzig wie einen Namen, der nur in der Lage ist, Begriffe von Farben zur Schau zu stellen.“ Plastik wurde in seiner Vorform Bakelit 1907 von Leo Baekeland erfunden, vgl. Brockhaus, Bd. VI, S. 575: „Kunststoffe“.

wird lediglich verlängert, in der Hoffnung, daß die Auffassung „auf einer Seite ebensoviel [verliert], als sie auf der anderen gewinnt“⁶⁶ und so das schon Bekannte schließlich als erhaben neu erlebt. Bei einer Marathonserie wie *Dallas*, die in 13 Jahren 356 stereotype Folgen produzierte, wird sich am Ende niemand mehr an den Anfang erinnern. Experimente mit dieser Sendung haben gezeigt, daß einzelne Szenen sogar beliebig rekombinierbar sind, ohne daß der Zuschauer Zusammenhangslosigkeit empfindet. Das gilt auch für die Mischung verschiedener Serien untereinander.⁶⁷

⁶⁶ Kant 1790, S. B87 zum “quantitativ Erhabenen”.

⁶⁷ Diese Experimente wurden von S. Zielinski in den frühen 1980ern gemeinsam mit Studenten an der TU Berlin durchgeführt.

⁶⁸ “I am not sure I understand you fully” ist einer der Standardsätze “Elizas”, vgl. Abb. 6, Z. 54.

4. „Ich bin mir nicht sicher, ob ich Dich völlig verstehe“⁶⁸ - *ELIZA*

Joseph Weizenbaums *Eliza* von 1966 stellt sich dem dritten der geschilderten Probleme, dem der Reaktion der Maschine auf ihre Umwelt. Die Software verfügt über alle Grundeigenschaften der eben besprochenen Skripte. 62 verschiedene Variablen verweisen auf Listen von optionalen Elementen, aus denen jeweils eins ausgewählt wird. *Eliza* aber ist darüberhinaus ein Dialogprogramm. Es erzeugt nicht eine vollständige Geschichte, sondern antwortet mit jeweils einem Satz auf die Eingabe des Benutzers. Es soll einen Psychologen nach der klientenzentrierten Therapie von Rogers⁶⁹ simulieren. Das hat nach Ansicht seines Verfassers den Vorteil von Kontextunabhängigkeit: „One of the participating pair is free to assume the pose of knowing almost nothing of the real world.“⁷⁰ Das Programm muß also nicht mit einem expliziten Wissen von Welt ausgestattet werden. Der Name *Eliza* bezieht sich auf den *Pygmalion* Bernard Shaws, einer Adaption von Ovids Text selbigen Titels.⁷¹ Weizenbaum wählte den Namen, um auf die vermeintlich unendliche Perfektibilität der Software hinzuweisen: „These programs, like the Eliza of the Pygmalion fame, can be taught to speak increasingly well.“⁷²

Der Algorithmus⁷³ durchsucht die Eingabe des Benutzers anhand einer festgelegten Liste nach Schlüsselworten. Sie sind mit Zahlen versehen und so nach Wichtigkeit geordnet, das heißt, er reagiert auf manche eher als auf andere. Werden in der Eingabe des Benutzers mehrere angetroffen, wird das wichtigste

⁶⁹ Vgl. Rogers 1946.

⁷⁰ Weizenbaum 1967, S. 474.

⁷¹ Ovidius 8; Shaw 1916. Der „Pygmalion“ Shaws wurde 1956 unter dem Titel „My fair lady“ als Musical vertont (Loewe, Lerner 1956) und 1964 mit Audrey Hepburn als „Eliza“ verfilmt und weltberühmt (Cukor 1964(V)).

⁷² Weizenbaum a. a. O., S. 474.

⁷³ Zum Folgenden vgl. Abb. 6. Die Zeilennummern beziehen sich auf dieses Skript.

ausgewählt. Die Staffelung entspricht der vom Autor vermuteten Effektivität des Antwortverfahrens. Die Schlüsselworte verweisen auf eine Liste von Dekompositionsregeln, die eine neue Gruppe von Variablen in die Skripte einführen - die natürlichen Zahlen. Solche größer Null stehen dabei für die entsprechende Anzahl von Worten, Null für eine beliebige. Da es sich um „Wildcards“ (Joker), also frei belegbare Symbole handelt, besitzen sie eine deutlich höhere Allgemeinheit als die der vorigen Skripte. Nur die Menge wird hier noch angeschrieben. Die meisten Regeln operieren aber mit der absoluten Wildcard „0“, die heute wohl eher als „*“ geschrieben würde und auch für „kein Wort“ stehen kann. „*“ bezeichnet ebenso alles wie nichts.⁷⁴

Ihre zweite Komponente ist dagegen wesentlich konkreter als die Variablen von *Romance Writer*, die als Zwitterwesen unentschieden zwischen der Allgemeinheit des Überbegriffs und der vorgeblichen Konkretheit seiner Instantiierungen verharren. Es sind die Schlüsselworte selbst, auch wenn sie teilweise aufeinander verweisen. Der prekäre Mechanismus „grüner Terrier“ oder „violette Bulldogge“ für „bunter Hund“ einzusetzen und damit unablässig dasselbe zu wiederholen, fällt weg. Stattdessen werden einzelne Begriffe umgekehrt bestimmten Themenfeldern zugeordnet. „Father“ und „Mother“ gehören zu „Family“. Eine eigene Variable („DLIST“ bzw. „/“) markiert diese Gruppen, die Weizenbaum auch „equivalence class“ nennt.⁷⁵ Ein weiteres

⁷⁴ Die „Wildcard“ geht zurück auf den Joker, jene Karte, die etwa 1860 als Extratrumpf in das amerikanische Kartenspiel Euchre eingeführt wird. Dieser wird zunächst als „The Best Bower“ bezeichnet, der beste Bauer, eröffnet also keine neue Klasse in der Standeshierarchie, wandelt sich dann aber schnell in „The Jolly Joker“, der zurückgeht auf den Hofnarr des Mittelalters. Diese Figur kann in alle Rollen schlüpfen und ist mit Gugel, Marotte und Glaskugel eine direkte Persiflage des Königs, ein Gegenkönig. Die Marotte stellt wiederum ihn selbst dar und damit die Wurzel der Narrheit: den Narzißmus. (Vgl. Greif 2001(E)) Der Joker macht die Machtverhältnisse reversibel und stellt in der Folge einen der gefährlichsten Gegner unterschiedlichster Superhelden dar. In Jones, Randall, Elliott 1992 (*Justice League Europe*) schließlich verschmilzt er nicht zufällig mit Jacques Derrida und hält als „Deconstructo“ die Helden in Atem.

⁷⁵ Weizenbaum 1966, S. 40. Im Skript vgl. Z. 46ff.

Zeichen, das schon erwähnte „*“, bezeichnet die dieser Operation äquivalente Zusammenordnung von Schlüsselworten („(* SAD UNHAPPY DEPRESSED SICK)“).⁷⁶ Mittels dieser zwei Komponenten schreiben die Dekompositionsregeln allgemeine Satzstrukturen an. In bezug auf den Algorithmus ist anzumerken, daß *Eliza* über einen Baum der Tiefe 3 operiert, während der der Variablenskripte nur zwei Stufen besaß. Die erste bilden die Schlüssel, die zweite die Dekompositions- und die dritte die Reassemblierungsregeln. Die vorgeordneten Stichworte wurden jedoch lediglich eingeführt, um Rechenzeit zu sparen, wie Weizenbaum schreibt. Die eigentliche Meta-Ebene bilden die Dekompositionsregeln. Das Programm wurde auf der IBM 7094 entwickelt, einem der klassischen Supercomputer der 1960er Jahre.⁷⁷ Merklich ist dies auch an der Doppelbelegung von Symbolen wie den Zahlen oder dem Gleichheitszeichen, die auf ein beschränktes, niederbittiges Alphabet hinweist. Die Schlüsselworte haben zusätzlich den Charakter von Trennanweisungen. Sie portionieren die Eingabe des Benutzers in Segmente. Eine ähnliche Funktion haben die Symbole Punkt und Komma. Trifft der Algorithmus auf eins von ihnen, wird überprüft, ob schon Schlüssel gefunden wurden. Ist dies der Fall, wird der Rest der Eingabe gelöscht, falls nicht, alles bisherige. Die Operationen des Programms beziehen sich also stets auf nur einen solchen Abschnitt.

Die wohl berühmteste Dekompositionsregel ist der Familie gewidmet:

(MY = YOUR 2 ((0 YOUR 0 (/FAMILY) 0) [...]))⁷⁸

Sie formuliert folgende Anweisung: Wird der Schlüssel „my“ in der Eingabe gefunden und hat kein anderes Wort einen Wert größer 2 (dem Gewicht

⁷⁶ Z. 136.

⁷⁷ Vgl. Abb. 7.

⁷⁸ Z. 198.

von „my“), ersetze zunächst „my“ durch „your“. Das Gleichheitszeichen bedeutet hier den Befehl einer Transformation. Dann überprüfe, ob der Satz jetzt der Struktur „beliebige Zeichenkette(*) - your - (*) - ein Wort der Gruppe ‚family‘ - (*)“ entspricht. Wenn das der Fall ist, wählt das Programm eine der hiermit verknüpften Reassemblierungsregeln aus und antwortet etwa mit „What else comes to your mind when you think of your 4“. Die natürlichen Zahlen haben hier eine andere Bedeutung als in den Dekompositionsregeln. Sie sind Ordinalzahlen und bezeichnen etwa das vierte Segment des Satzes, unabhängig davon, wie viele Worte es enthält. Sagt der Benutzer also: „Perhaps I could learn to get along with my daughter“, dekomponiert das Programm dies anhand obiger Regel zu

1	2	3	4	5
[Perhaps I could learn to get along with]	[your]	[(empty)]	[daughter]	[(empty)]

und entgegnet „What else comes to your mind when you think of your daughter“. In der Originalimplementierung erfolgt die Auswahl der Antworten innerhalb der Gruppe nicht per Zufall, sondern die Liste wird sequentiell abgearbeitet und also durchwandert, bevor es sich wiederholt. Die moderne Faszination an Aleatorik hat diese sinnvolle Operation in neueren Klonen des Algorithmus meist durch eine zufällige Selektion ersetzt.

Weizenbaum führt drei neue Variablentypen ein: „NONE“, „MEMORY“ und „PRE“.

„NONE“ bezeichnet das Scheitern des Versuchs, einen Schlüssel in der Eingabe auszumachen. Es stellt den Ausgangswert („Default value“) der Variable „Schlüsselwort“ dar und hat folglich das kleinste Gewicht. Das Programm antwortet in diesem Fall mit kontextunabhängigen Repliken, die ihm viel Spott eingetragen haben, vor allem „I am not sure I understand you fully“⁷⁹, was in Anbetracht des „Verständnisses“, das *Eliza* entwickelt, einen erheblichen

⁷⁹ Z. 54.

Euphemismus bedeutet. „NONE“ muß in jedem Skript definiert werden, um es ihr zu ermöglichen, auf beliebige Eingaben zu antworten, und ist generell einer der algorithmischen Ränder von interaktiven Programmen, das „Worst-Case-Szenario“.

„MEMORY“ ist ein Speicherplatz, an dem unter bestimmten Bedingungen Teile der Rede des Benutzers abgelegt und im Fall von „NONE“ wieder aufgerufen werden können. Das Originalprogramm sichert dort, wenn die Struktur „(0 MY 0)“ angetroffen wird, alles, was hinter „MY“ folgt.⁸⁰ Äußerte der Benutzer „I think my sister needs help“, würde so „sister needs help“ nach „MEMORY“ geschrieben. Dem liegt die Hypothese zugrunde, er spreche bei einer derartigen Satzkonstruktion über etwas, das ihn angeht, ihm gehört, jedenfalls aber in einer engen Beziehung zu ihm steht. Fehlen dem Algorithmus zu einem späteren Zeitpunkt die Worte, könnte es etwa mit „Earlier you said your sister needs help“ auf ein früheres Gesprächsthema zurückkommen. Die Bedingungen, unter denen *Eliza* mit dem unter „MEMORY“ abgelegten Satz antwortet, klingen obskur: „When a text without keywords is encountered [...] and a certain counting mechanism is in a particular state and the stack in question is not empty.“⁸¹ Moderne Implementationen verwenden grundsätzlich „MEMORY“ wenn kein Schlüsselwort gefunden wird. Die Variable stellt eine interessante Eigenschaft dar, da sie es der Maschine erlaubt, sich zu „erinnern“ und so auf früher Gesagtes überraschend zurückzukommen. Zum ersten Mal wird hier in einem Textgenerator Zeitlichkeit explizit kodiert.

Eine weniger wichtiges Symbol, „PRE“, bezeichnet schließlich den Befehl, die Eingabe noch vor ihrer Transformation zu verändern. So soll „I'm“ vor jeder Prozessierung zu „I are“ werden:

(YOU'RE -> I'M ((0 I'M 0) (PRE (I ARE 3) (-> YOU))))⁸²

⁸⁰ Z. 50.

⁸¹ Weizenbaum a. a. O., S. 41.

⁸² Z. 117.

Die Antwortmodule haben verschiedene Funktionen. Ein großer Teil dient dazu, das Thema immer wieder auf den Benutzer zurückzulenken, wenn er beginnt, sich für die Gegenseite zu interessieren. *Eliza*, die in der Originalfassung kurioserweise weder in der Ein- noch in der Ausgabe über Fragezeichen verfügte⁸³, ist ein purer Zuhörer und verbirgt ihre Unwissenheit, indem sie den Gesprächspartner zum Sprechen auffordert. So antwortet sie auf alle Sätze die „are you“ enthalten mit „Why are you interested in whether i am X or not?“⁸⁴ Sie versucht zusätzlich, dem Benutzer seine Unsicherheit zu nehmen und ihn dazu zu bringen, seine Aussagen zu präzisieren. Dies ist eine der stärksten Parallelen zur Psychologie von Rogers⁸⁵, die das Programm imitiert. Alle Sätze, die „sorry“ enthalten, beantwortet es durch „Apologies are not necessary“, solche mit „everyone“ durch „Who, may I ask“, setzt also voraus, daß sich allgemeine Urteile stets auf konkrete Begebenheiten und Personen beziehen.⁸⁶ Die formal-rhetorischen Repliken machen den größten Teil des Skriptes aus. Die wenigen Reaktionen auf explizit thematische Schlüsselworte betreffen einerseits die beiden „DLISTS“ „family“ und „belief“, denen es mit präzisierenden Fragen nachgeht („Tell me more about your family“), andererseits, in zunehmender Gewichtung, die Begriffe „dream“, „remember“, „like“ (Vergleiche), „name“ (mit dem *Eliza* der Frage nach ihrem Namen ausweicht) und „computer“ sowie die Gruppen „sad“, „unhappy“ usw. und „happy“, „elated“, usw.⁸⁷ In der Auswahl der Themen, bei denen die

⁸³ Die Begründung lautet: “because it is interpreted as a line delete character by the MAC system.” Weizenbaum a. a. O., S. 36.

⁸⁴ Z. 87.

⁸⁵ Vgl. Rogers 1946, Z141ff.: “He [the client, Anm. D. L.] will arrive at a clearer conscious realization of his motivating attitudes and will accept himself more completely. This realization and this acceptance will include attitudes previously denied. He may or may not verbalize this clearer conscious understanding of himself and his behavior.”

⁸⁶ Z. 3ff. und 236ff.

⁸⁷ Z. 198ff., 147ff., 29ff., 10ff., 253ff., 64ff., 72ff., 136ff.

Analysemaschine anspringt, folgt Weizenbaum Freud, in dessen Werk die Familie als Kernstruktur der psychischen Entwicklung, der Traum als Ausdruck des Unbewußten und die Erinnerung als ein Hauptziel der Psychoanalyse entscheidende Rollen spielen.

In der Art, wie die Variablen den konkreten Text anschreiben, geht das Programm deutlich über die früheren Skripte hinaus. In diesen herrschten Oberbegriffe vor, deren Instantantiierungen meistens lediglich metonymisch subsumiert waren („[heroine]“ - „the terrified Violetta“), Formeln, die den Worttyp definierten („The [darkest] [night]“ - „The Burning Stranger“), und schließlich in einem Fall eine Metapher („[wait-place]“ - „full knowledge that her fate was now sealed“). Dem ersten Typ entsprechen in etwa die „DLISTs“. Demgegenüber finden sich hier die natürlichen Zahlen als Variablen, die die Wortmenge bzw. die Stellung des Elements im dekomponierten Satz ordinal angeben. Als Verallgemeinerung trat die Null auf, die eine beliebige Anzahl von Worten oder keines bedeutet. Auch wenn es so wirkt, als lägen sie lediglich auf einer höheren Abstraktionsstufe, ist die Intention hier eine andere. Sie haben nicht die Aufgabe, eine Vielfalt bunter Konkretisierungen zu ermöglichen, sondern schreiben gemeinsam mit den Schlüsseln Satzstrukturen in der Eingabe des Benutzers an und zerlegen sie in semantische Fragmente.

Darüberhinaus führt Weizenbaum mehrere Variablen ein, die eher Befehle an die Maschine sind als Daten oder Analyseschemata, mit denen sie arbeitet. Sie sind als operational zu bezeichnen. Das gilt auf einer Meta-Ebene bereits für die Schlüsselworte. Implizit enthalten sie den Befehl an das Programm, die Eingabe dort, wo sie angetroffen werden, zu unterteilen und für das nun Folgende eine neue Nummer zu vergeben. Auch die expliziten Trennzeichen Punkt und Strichpunkt sind derartige funktionale Symbole. Jede Textverarbeitungssoftware oder allgemeiner jedes Zeichensystem benötigt solche Metazeichen und definiert sie mittels des verfügbaren Alphabets. Sie sind

nicht Teil des Textes, sondern formatieren ihn, wie das Leerzeichen⁸⁸ und der Zeilenumbruch⁸⁹. „MEMORY“ und die Transformationszeichen „PRE“ und „=“ repräsentieren weitere Anweisungen, wobei letzteres zusätzlich den Befehl kodiert, an eine andere Stelle des Skriptes zu springen.

Das Programm verfügt über vier Operationen, um mit dem eingegebenen Material umzugehen. Anhand des Zahlenwertes der Schlüsselworte werden die gefundenen Elemente sortiert und das wichtigste ausgewählt. Das Verfahren („Ranking“) besteht in einem einfachen numerischen Vergleich. Auch die Prozedur, die überprüft, ob ein gegebener Satz einer bestimmten Verbindung von Worten und Wildcards entspricht (in moderner Terminologie eine „regular expression“⁹⁰), stellt einen solchen dar, diesmal allerdings einen komplexeren, weil die Symbolketten alphabetisch sind und Metazeichen enthalten können. Eine dritte speichert Teile der Eingabe an der Adresse „MEMORY“. Die Hauptoperation aber besteht in dem, was Weizenbaum problematischerweise als Transformation bezeichnet. Die Benennung erweckt den Eindruck, der Schwerpunkt des Algorithmus liege mehr auf den Verfahren als auf den Daten, und sei insgesamt dynamischer als die Prozeduren der Variablenskripte, die im eigentlichen Sinne keine waren. Aber auch hier handelt es sich nur um die auf den anderen Operationen beruhende Selektion einer Antwort. Die Transformation durch Gleichheitszeichen und „PRE“, die im Wesentlichen der dialogischen Substitution der Personalpronomina dient („My sister needs help.“ > „Your sister needs help?“), ist demgegenüber deshalb ephemere, weil sie lediglich vordefinierte Worte durch andere ersetzt. Sie könnte ebenso gut in den Antworten

⁸⁸ Das Leerzeichen („Space character“) ist bereits im (und gleichzeitig außerhalb) des Morsecodes von 1838 vorhanden: als eine Pause von 7 Punkten Länge, die nicht Teil des Alphabetes war, sondern Teil der Bedienungsanleitung. Vgl. Ireland 1997(E), Z330ff.: „The space between the components of one character is one unit, between characters is three units and between words seven units.“

⁸⁹ Das heute übliche Verfahren der „Escape character“ wie beispielsweise „\n“ für den Zeilenumbruch wurde 1960 von R. W. Bemer entwickelt. Vgl. Bemer 1960.

⁹⁰ „Regular expressions“ wurden 1956 von Stephen Cole Kleene eingeführt (Kleene 1956) und von Ken Thompson in seinem Editor „qed“ zum ersten Mal implementiert.

hart kodiert sein. Daß die Operation dennoch so bezeichnet wird, läßt vermuten, daß Weizenbaum tatsächlich einen im Sinne Chomskys transformativen Algorithmus schreiben wollte, aber einsehen mußte, daß dieses Unternehmen wesentlich aufwendiger und wahrscheinlich nicht realisierbar gewesen wäre.

Der Arbeitsaufwand steigt bei dieser Version von Textgenerator ebenfalls ins Unermeßliche, insbesondere dann, wenn Wiederholungen vermieden werden sollen. Peter Dittmers *Amme*, eines der umfangreichsten Programme vom *Eliza*-Typ, „verfügt [...] über ca. 320.000 Antwortmodule, zu mehr als 55.000 Variablen der Identifizierung.“⁹¹ Er arbeitet seit nunmehr neun Jahren an diesem noch immer nicht abgeschlossenen Projekt, ganz im Stil der Empfehlung Weizenbaums, „the script [...] should [...] permitted to be grown and molded as experience with it builds up.“⁹² Die Wiederholungsrate liegt hier bei etwa einer Stunde, beim Original sind es wenige Minuten. Die Fähigkeit, dauerhaft Neues zu produzieren, ist auch dieser Maschine nicht eigen. Was schließlich die Interaktion mit ihrer Umwelt, dem Patienten, angeht, muß man zugestehen, daß *Eliza* das erste Programm ist, mit dem man überhaupt natürlichsprachlich kommunizieren kann. Da die Themen, auf die in besonderer Weise geantwortet wird, aber eng beschränkt und im Vorhinein festgelegt sind und sonst lediglich formale Transformationen des Gesagten zurückgegeben werden, kann von Interaktion nur in einem sehr eingegrenzten Sinn gesprochen werden.

Die „Selfmade-Woman“ ist ein tendenziell tragischer Topos. Schon Pygmalion wäre ein bemitleidenswerter Fetischist, wie Narziß gefangen in einem Loop unendlicher Faszination an sich selbst als einem Anderen, wäre da nicht die Göttin Venus, die sein Gebet erhört und seiner Statue Leben einhaucht. In Shaws Adaption des Stoffes⁹³ verschmäht *Eliza* die Liebesäußerungen ihres

⁹¹ Dittmer 2001(E), Z. 166ff.

⁹² Weizenbaum a. a. O., S. 42.

⁹³ Shaw 1916.

Schöpfers und macht ihm schließlich sogar beruflich Konkurrenz, indem sie beschließt, mit dem von ihm Gelernten als Phonetikerin Karriere zu machen. Die Puppe Kokoschkas wird kurz nach ihrer Fertigstellung im Rahmen eines Gelages enthauptet und mit Wein besudelt.⁹⁴

In seinem Text von 1966 ist spürbar, daß *Eliza* Weizenbaum unheimlich ist. Gleich zu Anfang äußert er, daß „few programs ever needed it more [to be explained]“⁹⁵, um eine bestimmte magische Aura („aura of magic“) zu zerstören. Er sieht die Gefahr, daß etwas, was er als bloßes Beispiel programmiert hat, außer Kontrolle gerät. Das Urbild dieser bis in die 1980er Jahre vorherrschenden Auffassung von Computern verkörpert Mary Shelleys *Frankenstein*⁹⁶. Auffällig ist die völlige Überschätzung des Programms, die heute als negative Hybris komisch anmutet und etwas, das eigentlich in keiner Weise aufsehenerregend ist, monsterhafte Ausmaße verleiht. In *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft* von 1976 spricht Weizenbaum schließlich von einer „Erschütterung“⁹⁷ seines Lebens. Auslöser des „Shocks“ war das Erlebnis, daß sich seine Sekretärin mit *Eliza* unterhielt und ihn nach wenigen Sätzen wegen der Privatheit des Gesprächs bat, den Raum zu verlassen. An diesem Punkt wurde er offenbar vom „Priester im Tempel der Technik“⁹⁸ zu einem der radikalsten Kritiker des Computers bekehrt. Obwohl eine Junggesellenerfindung, begeistert und fasziniert das Programm offenbar eher weibliche Gesprächspartner. Sowohl die Person im Beispieldialog des ersten Textes als auch die Sekretärin sind Frauen. Wie in der Literatur um 1900 „[erretten] Leserinnen [...] den Autor davor, gar nichts geschrieben zu haben. Ihre kultische

⁹⁴ Vgl. Kokoschka 1971, S. 192: „Sie war sehr dekolletiert. Bei dem Gelage hat die Puppe ihren Kopf verloren und ist mit Rotwein übergossen worden. Wir waren alle betrunken.“

⁹⁵ Weizenbaum a. a. O., S. 36.

⁹⁶ Shelley 1831. Vgl. auch den wesentlich früheren jüdischen Mythos vom Golem.

⁹⁷ Weizenbaum 1976, S. 14.

⁹⁸ Weizenbaum a. a. O., S. 24.

Verehrung und erst sie verschafft Drucksachen Positivität.“⁹⁹ Im Gegensatz zu Büchern, aus denen seine Stimme stets zu Frauen spricht, die nach der Lektüre um so begeisterter zu ihm zurückkehren, tritt das Programm als potentieller Dialogpartner in direkte Konkurrenz. Es macht sie reden, und zwar über Dinge, die sie dem Autor nicht anvertrauen würden. Das erklärt die Eifersuchsreaktion Weizenbaums. Die Software wechselt folgerichtig Namen und Geschlecht und wird fortan als *Doctor*¹⁰⁰ bezeichnet. Auch in Shaws Adaption verfügt Eliza über stark männliche Anteile. Als Straßenkind verhält sie sich offensiv, weil sie keine Manieren hat, als „Dame“ später, indem sie Karriere macht. In *My Fair Lady* schließlich singt Professor Higgins als Schlußresumé: „Why Can't a Woman Be More Like a Man?“

Bei Weizenbaum tritt zum ersten Mal ein Bruch im anthropomorphistischen Bild des Computers ein. Er betrachtet ihn als Ausländer („foreigner“). Das ist bei einem Programm, das nichts anderes tun soll als sprechen, die denkbar schlechteste Ausgangsvoraussetzung, aber ein klares Zeichen dafür, daß er die Maschine als prinzipiell sprachfremdes Wesen begreift. Wenn er im selben Buch von der „Chuzpe“¹⁰¹ spricht, die ihm fehlt, ist zusätzlich zu bemerken, daß er der ethnischen Gruppe angehört, deren Schicksal es war, sich bis 1948 weltweit zerstreut in der Diaspora den verschiedensten Ethnien assimilieren zu müssen. Hier könnten ähnliche Methoden zum Einsatz gekommen sein wie die, die er für *Eliza* beschreibt: „Suppose a foreigner with only very limited knowledge of English but with a very good ear heard that sentence [‘I am very unhappy these days’] spoken but understood only the first two words ‘I am’.“ Um auf den Satz zu antworten, muß der Ausländer lediglich wissen, „that any sentence of the form ‘I am BLAH’ can

⁹⁹ Kittler 1985, S. 131. Dieser Satz stimmt hier im wörtlichsten Sinne: Ohne die Eingabe der Benutzerin äußert Doctor gar nichts.

¹⁰⁰ Weizenbaum a. a. O., S. 19.

¹⁰¹ Weizenbaum a. a. O., S. 21.

be transformed to ‚How long have you been BLAH‘, independently of the meaning of BLAH.“¹⁰²

Eliza ist eine Grenzgängerin. Sie überschreitet und verwischt die Grenzen zwischen Beseeltem und Unbeseeltem, Lebenden und Toten, Frau und Mann, Mensch und Maschine, verschiedenen Rassen und Klassen. All diese scheinbar natürlichen Identifikationen werden als Simulationen und Konstruktionen durchschaubar. Eine Wandererin zwischen den Welten. Das verbindet sie mit Eurydike, der Frau, die den Blick so wenig erträgt, daß sie in die Unterwelt entflieht, wenn sie angeschaut wird.¹⁰³

Aus *Eliza* wird also *Doktor*, genauer: ein Psychotherapeut. Seine Technik ist es, ein bloßes Echo zu sein. Echo verdorrte an unerhörtem Verlangen zu Stein.¹⁰⁴ Er dagegen begehrt nicht nur nichts, er weiß auch nichts über die Welt. Seine Position erfordert es nicht, das spart Arbeit bei der Implementierung. Weil er nichts über die Welt weiß und nichts begehrt, ist er selbst irre. Lediglich seine geordnete Gesprächstechnik unterscheidet ihn von seinem Patienten. Im Gegensatz zu diesem hat er aber den Bezug nie verloren. Er hatte ihn nie. *Doktor* ist ein elektrifizierter Kaspar Hauser, aufgewachsen in dem dunklen abstrakten Loch einer Blackbox von Gattern, Takten und Kreisen. Wie *Eliza* ist ihm die Welt der Gesellschaft und der Sprache unbekannt. Nur ein unerhörter Zufall befreit diese bei Shaw von ihrem Schicksal und wirft sie mitten in ein anderes. Durch einen plötzlichen und heftigen Regenguß, der die Klassenunterschiede nivelliert, trifft sie auf den Phonetiker Higgins. Was den Professor an seinem Projekt fesselt, ist die Transgression der gesellschaftlichen Klassen einzig durch den Erwerb kultureller Statussymbole wie Sprache, Benehmen und Kleidung. Er durchschaut den Maskenball, der Gesellschaft heißt, und ernennt sich selbst zu seinem Meister. Der Joker - „Ich war nie imstande, mich wirklich erwachsen und gefährlich zu fühlen wie andere

¹⁰² Weizenbaum 1966, S. 37. Anm. D. L.

¹⁰³ Vgl. Ovidius 8, 108ff.

¹⁰⁴ Vgl. Ovidius 8, 339ff.

Männer“¹⁰⁵ - entsendet sein Geschöpf, Herzdame. Die Hybris und der Größenwahn dieser Fehlannahme, die bei Weizenbaum nur invertiert aufscheinen, kehren in seinem Geschöpf wieder als der „angeborene *Keim des Todes*.“¹⁰⁶ Wohl beherrscht Eliza bald die Technik des Spiels, seine „Codes“. Was aber soll sie erzählen? Womit soll sie die Formen, und um solche handelt es sich ja lediglich, füllen? Gerade über ihre Familie („Tell me more about your family“) muß sie ja aus Standesgründen schweigen. Beim ersten Test ihrer Erziehung auf der Pferderennbahn wird ihr befohlen, nur über Gesundheit und das Wetter zu sprechen - ein unergiebiges Thema.¹⁰⁷ Ganz ähnlich beherrscht das Programm *Eliza* zwar rudimentäre Verfahren des Dialogs wie die Vertauschung der Positionen und das präzisierende Nachfragen, das Problem einer Unterhaltung ist aber nicht ein formales, sondern ein inhaltliches. Die Position des Arztes nach Rogers, dessen Psychologie darin von der Freuds differiert, daß sie alles dem Patienten überläßt und interpretative Eingriffe ablehnt, wo sie nicht von ihm ausgehen, wurde deshalb gewählt, weil sie Inhaltlichkeit in Form eines etwaigen Wissens von Welt nicht erfordert. Selbst das Nachfragen setzt aber ein Verständnis des Geäußerten voraus, das ihre Fähigkeiten bei weitem übersteigt. Wo die Maschine nur noch „Ja, verstehe“ sagt und mit dem Kopf nickt, ist sie überflüssig.

Der zweite Test der *Eliza*, den der Musicalautor Lerner zum Stoff Shaws hinzudichtet, findet auf dem Ball der Königin von Transsylvanien statt und spiegelt die Auffassung von Welt, die Professor Higgins Experimente hinterlegt.¹⁰⁸ Er ist lediglich deshalb erfolgreich, weil die Gesellschaft, die imitiert werden soll, selbst blutleer ist, eine Versammlung von Untoten. Das zu Simulierende ist ein bloßer Formalismus. Code kann den toten Codex einer

¹⁰⁵ Vgl. zu dieser Äußerung von Prof. Higgins Shaw 1916, S. 50.

¹⁰⁶ Hegel 1830, S. 309.

¹⁰⁷ Shaw 1916, S. 65: „Sie soll bei zwei Gegenständen bleiben, dem Wetter und der Gesundheit; jedermann sagen, es sei ein schöner Tag und fragen, wie es geht.“

¹⁰⁸ Vgl. Loewe; Lerner 1956, No 16ff., S. 82ff.: „The King and Queen of Transylvania enter. They pass Eliza. The queen nods to her.“

Gesellschaft von Vampiren simulieren, das Leben bleibt ihm, schon weil er ein Text ist, fremd.

Die Position des Doktors ist eine autoritäre, egal wie egalitär sie sich auch in der Psychologie Rogers geriert. Er ist schon deshalb überlegen, weil er nichts begehrt. Das Verhältnis von Arzt und Analysand ist als eines der „Dispositive der Macht“¹⁰⁹ ebenso von einer fundamentalen und unauflösbaren Ungleichheit durchzogen wie das von Richter und Delinquent oder Lehrer und Schüler. Der Patient trägt das Problem in sich, der Psychologe die Technik der Lösung, auch wenn sie klientenzentriert ist, also wieder in den Patienten verlegt wird. Alle Fragen, die *Eliza* betreffen, werden auf den Fragesteller zurückgebrochen. Sie ist wesentlich bloßes Echo und Spiegel. Sie folgt darin Freuds Empfehlung, der Arzt solle „**wie eine Spiegelplatte** nichts anderes zeigen, als was ihm gezeigt wird.“¹¹⁰ Und sie ist mehr letzteres als ersteres, weil sie das Reproduzierte herumdreht - aus „you“ wird „me“ und umgekehrt. Zwar führt Ovid in seinem *Narziß* vor, daß man sich auch mit Echo unterhalten kann. Die erste Störung tritt jedoch ein, als sie auf „Veni!“ („Komm!“) lediglich „Veni!“ erwidert, anstatt „Venio!“ („Ich komme“).¹¹¹ Sie kann nur absolut symmetrisch reagieren. Lediglich ihre Schnittfunktion ist, wie Spiele seit dem 17. Jahrhundert belegen, produktiv.¹¹² Folgerichtig wendet sich *Narziß* dem Spiegel zu, dem ersten Medium, in dem die Natur sich selbst schreibt. Noch im selben Jahr phantasiert der Psychotherapeut Kenneth Colby angeregt durch *Eliza*, es könnten „aufgrund der Simultanrechenfähigkeiten gegenwärtiger und zukünftiger Computer [...] in einer

¹⁰⁹ Vgl. Foucault 1978.

¹¹⁰ Freud 1913, S. 193.

¹¹¹ Vgl. Ovidius 8, Kap. 3, 339ff.

¹¹² Vgl. Kircher 1684, S. 35, wo eine Echowand aus „clamore“ (Geschrei) sukzessive „amore“ (Liebe), „more“ (Sitte), „ore“ (Wort) und „re“ (Tat) schneidet. Die Worte dieser Echowand gehen zurück auf ein Gedicht der Antike: „Amore, more, ore, re coluntur amicitiae.“ (Durch Liebe, Sitte, Wort und Tat werden Freundschaften gepflegt.) Vgl. Hocke 1957/59, S.295. Vgl. Abb. 8.

¹¹³ Colby, Watt, Gilbert 1966, zit. nach Weizenbaum 1976, S. 17.

Stunde mehrere hundert Patienten von einem eigens dazu entworfenen Computersystem behandelt werden.“¹¹³ In dieser Form bildet *Eliza* exakt die Struktur ab, die sich nach Foucault in Benthams *Panoptikum* inkarniert und in den Disziplinierungsmechanismen ab dem 18. Jahrhundert ein zentrales Instrument ist, das die Struktur von Gefängnissen, Krankenhäusern, Zoos, Kasernen und Schulen bestimmt. Ein nicht einsehbares Wächterhäuschen wird umringt von kreisförmig um es angeordneten Zellen, die von ihm aus vollständig zu überblicken sind, aber durch die Wände zwischen ihnen jeden Kontakt untereinander verhindern. Separierung und Transparenz ermöglichen optimale Kontrolle. Dadurch, daß von der Peripherie aus nicht festzustellen ist, ob der Zentralpunkt besetzt ist, müssen die Insassen von einer ständigen Gegenwart des kontrollierenden Blicks ausgehen.¹¹⁴

Bei *Eliza* geschieht diese Operation auf der Ebene des Sprechens, nicht der Präsenz. Un- und Allwissen werden synonym in der Operation der Übertragung wie Abwesenheit und Allgegenwart in der Konstruktion des panoptischen Auges. Ihr rhetorischer Trick ist ihr beredtes Schweigen. Sensuelle Deprivation führt zu Halluzinationen. Symbolische Deprivation erzeugt das Gefühl, sich einer unausgesprochenen oder unaussprechlichen Fülle oder Tiefe gegenüberzusehen.¹¹⁵ Die Bereitschaft zur Übertragung auf die Blackbox, die Willigkeit ihres Benutzers, sich animistisch ihre Beseelung zu denken, stellt den ursprünglichen und natürlichen Kredit dar, den das Subjekt der Maschine, so primitiv sie auch sei, gewährt.

¹¹⁴ Vgl. Foucault 1975, S. 251ff. und Abb. 9.

¹¹⁵ Vgl. Kittler 1985, S. 46ff. zur Fülle des “Ach”: “So liegt vor jedem Diskurs immer noch, dunkel und unartikulierte, ein anderer, ein Diskurs, der zu den artikulierten und artikulierenden Signifikanten wie ihr Signifikat steht.”

5. „Die Leute gehen mir manchmal auf die Nerven“¹¹⁶ - **PARRY**

Eliza verbirgt ihren Irrsinn unter dem weißen Kittel eines „HOW DO YOU DO. PLEASE TELL ME YOUR PROBLEM“¹¹⁷ und der entsprechenden rhetorischen Strategie der totalen Reflektion, die die Autorität des panoptischen Auges in die Dialogbeziehung einführt. Das Problem liegt auf seiten der Maschine, wird aber auf den Kommunikationspartner projiziert. Das *amawfullygladaseeragain* Joyces liegt simulationstechnisch auf derselben Ebene wie dieser erste Satz *Elizas* und wäre als Antwort geeignet. Ihr Irrsinn besteht in der absoluten Abstraktion von den Begebenheiten und Begierden der realen Welt, genauer: in ihrer totalen Fremdheit gegenüber dem, was im Reich des Subjektes das Symbolische heißt. Obwohl befähigt, alle möglichen Medientypen, also auch Schrift, darzustellen, ist der Computer ignorant, was die Art der Daten angeht. Er operiert nicht auf der Ebene der repräsentierten Informationen, sondern auf der ihr vorhergehenden von Sein und Nichts, der reinen, leeren und deshalb vollkommen bedeutungslosen Differenz, wie sie in Hegels *Logik* von 1812 angeschrieben wird:

A. Sein

Sein, reines Sein, - ohne alle weitere Bestimmung. [...] Es ist die reine Unbestimmtheit und Leere. – Es ist *nichts* in ihm anzuschauen [...]; oder es ist nur dies reine, leere Anschauen selbst. Es ist ebensowenig etwas in ihm zu denken, oder es ist ebenso nur dies leere Denken. Das Sein, das unbestimmte Unmittelbare ist in der Tat *Nichts* und nicht mehr noch weniger als Nichts.

¹¹⁶ “People get on my nerves sometimes” ist eine der Repliken von “Parry”, wenn er den Interviewer nicht versteht. Vgl. Cerf 1973(E), Z.22.

¹¹⁷ Weizenbaum 1966, S. 44.

B. Nichts

Nichts, das reine Nichts; es ist einfache Gleichheit mit sich selbst, vollkommene Leerheit, Bestimmungs- und Inhaltslosigkeit; [...] - Insofern Anschauen und Denken hier erwähnt werden kann, so gilt es als ein Unterschied, ob etwas oder *nichts* angeschaut oder gedacht wird. [...] Beide werden unterschieden, so *ist* (existiert) Nichts in unserem Anschauen und Denken; oder vielmehr ist es das leere Anschauen und Denken selbst und dasselbe leere Anschauen und Denken als das reine Sein. - Nichts ist somit dieselbe Bestimmung oder vielmehr Bestimmungslosigkeit und damit überhaupt dasselbe, was das reine *Sein* ist.¹¹⁸

Geschildert wird hier die reine Differenz zweier Zustände. Weil sie keinen weiteren Inhalt haben als ihre Unterschiedenheit, sind sie beide nichtig, aber existent, und deshalb dasselbe. Das gilt ebenso für die Zeichen auf dem Band der Turing-Maschine - das leere Feld und das Symbol. Die ontologische Kluft zwischen dem Strich und dem Papier, auf das er gesetzt wird, hebt die Konstruktion auf, indem sie die Leere selbst repräsentiert. Unterschieden werden also zwei Zeichen, eines für An- und eines für Abwesenheit. Nur Symbole allgemein, rein und ohne alle weitere Bestimmung, werden benötigt, um das, was nicht mehr Spiel zu nennen ist, in Gang zu bringen. Der Strich repräsentiert den Zustand des Feldes, auf dem er sich befindet, und stellt ihn selbst her. Er ist deshalb eine bloße Markierung und bedeutet nichts als den Umstand seiner Niederschrift. Die Identität von Identität und Nichtidentität ist hier daran zu erkennen, daß die Zeichen frei wählbar sind, solange sie sich nur unterscheiden, aber stets austauschbar bleiben. Nach Belieben können Buchstaben, Ziffern oder Piktogramme als Symbole verwendet werden. Turing arbeitet in der Beschreibung der Maschine zunächst mit Frakturbuchstaben, um sie dann durch Zahlen zu ersetzen und zu resümieren: Wir „werden [...] schließlich zu einer Beschreibung der Maschine kommen, die die Form einer arabischen Ziffer

¹¹⁸ Vgl. Hegel 1812, S. 82ff.

hat“.¹¹⁹ Sie dienen in seiner Konstruktion lediglich dazu, Zustände zu bezeichnen, also Gleiches künstlich auseinanderzuhalten, nicht zum Zählen von Mengen. Null und Eins sind in dieser Funktion ebenso entgegengesetzt wie dasselbe. Dieser Umstand markiert einen Unterschied zur herkömmlichen Mathematik, in der Null stets ungleich Eins ist. Die Maschine einfach dem numerischen Feld zuzuschlagen, bedeutet, eine Pointe der Turing'schen Erfindung zu verfehlen. Der beweist ja 1937 gerade, daß sich die berechenbaren Zahlen auf die Mechanik einer Maschine zurückführen lassen, die wie die Rechenapparaturen, die ihr vorausgehen, durch die Raffiniertheit ihrer Konstruktion jedes mathematische Verständnis überflüssig macht. Das vormalige Rechnen transformiert sich in einen fiebernden Webstuhl.

Die Programmiersprachen markieren ihre Grundlage, den Satz der Identität als Basis eines verlässlichen logischen Operierens, durch die oftmalige Einfassung des Programmkerns durch „while(1){}“, das als „while(1==1){}“ ausgeschrieben werden müßte. In ihrer Möglichkeit sind alle Algorithmen aber von einer weiteren Klammer eingeschlossen, die als „while(0 == 1 && 0 != 1){}“ formuliert werden könnte. Übersetzt bedeutet das: Nur weil 0 gleichzeitig gleich 1 und ungleich 1 ist, kann die Turing-Maschine laufen. Der mathematische Skandal, daß $0 = 1$ und $1 = 0$ ist, wird ihr Programm. Die Anweisung beispielsweise, im Zustand 0 bei Antreffen eines leeren Feldes (0) den Befehl „1R1“ auszuführen, also ein Zeichen zu schreiben, ein Feld nach rechts zu rücken und in den Zustand 1 zu wechseln, realisiert die Identität von 0 und 1 gleich in doppelter Weise. Sowohl auf dem Papier als auch im internen Speicher des Kopfes verwandelt sich 0 in 1. Und dennoch ist die Bedingung der Möglichkeit des Übergehens die Verschiedenheit der Zeichen.

¹¹⁹ Turing 1937, S. 30.

C. Werden

[...] *Das reine Sein und das reine Nichts ist also dasselbe.* Was die Wahrheit ist, ist weder das Sein noch das Nichts, sondern daß das Sein in Nichts und das Nichts in Sein – nicht übergeht, sondern übergegangen ist. Aber ebensosehr ist die Wahrheit nicht ihre Ununterschiedenheit, sondern daß sie *nicht dasselbe*, daß sie *absolut unterschieden*, aber ebenso ungetrennt und untrennbar sind und unmittelbar *jedes in seinem Gegenteil verschwindet*. Ihre Wahrheit ist also diese *Bewegung* des unmittelbaren Verschwindens des einen in dem anderen: *das Werden*; eine Bewegung, worin beide unterschieden sind, aber durch einen Unterschied, der sich ebenso unmittelbar aufgelöst hat.¹²⁰

Das Werden, das die Differenz zweier leerer Nichtigkeiten aufhebt und so die Schrift in Gang setzt, heißt neusprachlich nicht untreffend Software.

Fünf Jahre nach *Eliza* schreibt der Psychotherapeut Kenneth Mark Colby ein Programm, das einen paranoiden Patienten imitiert. Die autoritäre Maskierung des eigentlich Verrückten fällt weg. Die Simulation bleibt in der therapeutischen Beziehung, wendet sich aber ihrer anderen Seite zu. Anstatt in der Verkleidung einer Frau den schweigenden und deshalb autoritären Repräsentanten von Gesetz und Normalität zu imitieren, wird jetzt, dem Vorschlag Tulings folgend, der Bereich außerhalb des Systems in Angriff genommen. Unter dem Namen eines Mannes wird das Irrationale rekonstruiert: eine Frau? Im Mittelpunkt des Wahns des Paranoiden par excellence, Daniel Paul Schreber, an dem Freud seine Theorie entwickelte, steht jedenfalls dessen Verwandlung in ein Weib.¹²¹ Die Fremdartigkeit der Maschine verbirgt sich hinter dem Realitätsverlust des Verrückten. Während der Turing-Test behauptete, gute Software sei für Männer mit Frauen identisch und *Eliza* zeigte, daß Programme für diese zuweilen bessere Gesprächspartner abgeben als das andere

¹²⁰ Vgl. Hegel 1812, S. 82ff.

¹²¹ Vgl. Schreber 1902, S. 129: "Nunmehr aber wurde mir unzweifelhaft bewußt, daß die Weltordnung die Entmannung [...] gebieterisch verlange und daß mir daher *aus Vernunftgründen* gar nichts Anderes übrig bleibe, als mich mit dem Gedanken der Verwandlung in ein Weib zu befreunden."

Geschlecht, lautet die These hier: Paranoide und Computer, wenn sie sprechen, sind ununterscheidbar. Tatsächlich hat *Parry* angeblich mehrfach modifizierte Turing-Tests mit Psychiatern bestanden.¹²² Wie die Maschine scheint der Verrückte von einem absoluten Außen der Sprache auf diese zu treffen. Was er äußert, ist zwar artikuliert, aber nicht verständlich. Er zieht Folgerungen aus unbedeutenden Details, auf die ein Subjekt innerhalb des als „normal“ angesehenen Systems nie verfallen würde. Sie sind extrem stereotyp, da sie sich immer auf dieselben Akteure (CIA und Mafia, die „obere“ und „untere“ Unterwelt) und Aktionen (Verfolgung, Vergeltung, Verstellung) beziehen. Aufgrund dieser Umstände handelt es sich bei Paranoia um ein Phänomen, das laut Colby in der Diagnose eine Einigkeit von 94 - 100 Prozent erreicht.¹²³ Das klinische Interview, dem das Programm als Patient ausgesetzt wird, ist darüberhinaus sowohl in thematischer wie auch in zeitlicher Hinsicht stark eingeschränkt.¹²⁴ Es liegen unzählige klinische Interviews mit dieser Personengruppe vor, so daß der Zieltext des Generators empirisch wohldefiniert ist.

Eliza war zwar aufgrund ihrer Position Kontextunabhängigkeit ihrer Antworten erlaubt, sie mußte aber in der Lage sein, auf beliebige Eingaben zu

¹²² Vgl. Colby et al. 1972, Heiser et al. 1977. Der Turing-Test bei *Parry* setzt allerdings alle Beteiligten unter Druck, eine Position zu behaupten, die bedroht ist, nicht nur den Computer. Zunächst die Kognitionswissenschaftler. Schlägt der Test fehl, steht zunächst ihre Programmierfähigkeit infrage, generell aber ihre Glaubwürdigkeit. Die Alternativansicht lautet: Scharlatane betreiben Cargo Cult Science und wird von Colby 1981 explizit geäußert: "It is that this sort of theory development and model building may represent what I will dub 'Cargo Cult Science'." (Colby 1981, S. 534) Die Situation der Psychiater, einer ebenfalls nicht als Wissenschaft anerkannten Profession, stellt sich genau umgekehrt dar: gelingt das Experiment, könnte man das zunächst der Perfektion des Programms zuschreiben. Der Umstand, daß diese einen Verrückten nicht von einem Computer unterscheiden können, bedeutet aber weiter, daß die angewandte Interviewtechnik fundamental unzureichend ist. Quacksalber täuschen Empathie vor. Ein ähnlicher Antagonismus findet sich auch auf Ebene der Probanden. Das Programm simuliert, ein verrückter Mensch zu sein. Der wiederum simuliert, normal zu sein, integrierbar in das zivilisierte Programm Gesellschaft. Das Verstellungspotential ist hier also wesentlich höher als im Originalvorschlag Turings.

¹²³ Colby 1981, S. 518.

¹²⁴ Colby rechnet etwa mit 20 - 60 Minuten. Vgl. Colby et al. 1971b, S. 5.

reagieren, da der Patient ja einfach erzählen soll, was ihm in den Sinn kommt, wie „ein Reisender, der am Fensterplatze des Eisenbahnwagens sitzt und dem im Inneren Untergebrachten beschreibt, wie sich vor seinen Blicken die Aussicht verändert.“¹²⁵ Sie konnte deshalb, abgesehen von den thematischen Sets, nur allgemeinste Verfahren des Nachfragens und Abwendens enthalten. Auch im Algorithmus von *Parry* muß kein Weltwissen implementiert werden, da von einem Verrückten ja vorausgesetzt wird, in seiner privaten Realität zu leben und nicht in der sozial geteilten. Umgekehrt ist Kontextunabhängigkeit Bedingung der Möglichkeit von Paranoia. Je weniger über die Anderen bekannt ist, desto mehr kann in sie hineingelegt werden. Colby schreibt dazu, daß „a person whose information processing (sic!) is dominated by the paranoid mode tends to ignore the context of [...] a term.“¹²⁶ Die Abstraktion findet sich also auf beiden Seiten der therapeutischen Beziehung, auf der des Therapeuten bei *Eliza* und der des Patienten bei *Parry*. Das begründet, warum sich die AI in ihrer Frühzeit dieser Relation zuwendet.

Der Sinn von Analyseprogrammen, wie Colby sie in der Nachfolge von *Eliza* immer wieder propagiert und realisiert¹²⁷, ist offenkundig: die Behandlung Kranker unter den Bedingungen moderner Rationalisierung. Der Ansatz verfolgt aber von Anfang an zwei Richtungen und simuliert ebenfalls, und zwar früher, den Patienten.¹²⁸ Wozu könnte es dienen, ihn zu implementieren? Eine mögliche praktische Anwendung ist das Training von angehenden Psychiatern. Ohne die Gefahr, Menschen zu schädigen, könnten an wirklich guten Modellen Behandlungsmethoden ausprobiert werden.¹²⁹ Das theoretische Ergebnis einer geglückten Simulation wäre nach Meinung des Psychologen zudem eine Bestätigung der zugrundegelegten Paranoiatheorie. Die Funktionsweise des

¹²⁵ Freud 1913, S. 194.

¹²⁶ Colby et al. 1971b, S. 9. Anm. D. L.

¹²⁷ Vgl. Colby 1966, 1967, 1971a, 1973, 1976b, 1980, 1986, 1989, 1995, 1999.

¹²⁸ Vgl. Colby 1963, 1964a und b, 1965, 1971b, 1975, 1976a, 1981.

¹²⁹ Vgl. Colby et. al 1971b, S. 23: “For example, one might subject it [the program] to experiments designed to modify its paranoid I-O behavior and apply the favorable results to human patients.”

Geistes aus seinen Extremformen, den Krankheiten abzuleiten, macht deshalb Sinn, weil hier einzelne Gehirnfunktionen in gesteigerter Form und damit insgesamt faßbarer auftreten. Diese Methode wird seit mindestens 100 Jahren verfolgt.¹³⁰

Colby konzipiert Paranoia phänomenologisch in drei entscheidenden Charakteristika. Erstens leidet der Kranke unter der Wahnvorstellung, in jeder erdenklichen Art von anderen geschädigt zu werden. Zweitens besitzt er eine Hypersensibilität, die zu einer Ausweitung des Feindeskreises auf tendenziell alle führt.¹³¹ Drittens wird die Rache, die das Subjekt an anderen verübt, von ihnen wiederum vergolten, was Colby im Anschluß an die kybernetische Theorie seiner Zeit als „feedback amplifie[r]“ bezeichnet. Die endlose Rekursion in einem positiven Feedback-Loop heizt das System solange an, bis es kollabiert.¹³²

Colby ist aber nicht nur an einer äußerlichen Simulation interessiert, die in ihrem Verhalten dem eines paranoiden Patienten entspräche, sondern ebenso sehr an der Implementierung der zugrundeliegenden Prozesse. Es handelt sich also um eine doppelte Aufgabe. Eine Gruppe von Algorithmen repräsentiert das Innenleben, eine andere seine Reaktion auf äußere Einflüsse und den resultierenden sprachlichen Ausdruck. Das Input-Output-Verhalten wird dann Turing-Tests unterworfen, die attestieren, daß das Modell so agiert wie ein wirklich Paranoider. Die funktionelle Analogie soll die zugrundegelegte Theorie beweisen, indem sie vermuten läßt, daß die internen Prozesse im Paranoiden ähnlich ablaufen wie die in der Maschine implementierten. Dieser Schluß ist eng mit der bereits erwähnten Strukturanalogie verwandt. In jenem Fall wird erwartet, daß vergleichbare äußere Funktionalität auf einen identischen inneren Aufbau schließen läßt, in diesem, daß die Imitation von internen Strukturen wie dem

¹³⁰ Vgl Broca 1861, Pavlov 1932.

¹³¹ Colby 1981, S. 518: “[This] lead[s] the paranoid to interpret events that have nothing to do with him as bearing on him personally.” Freud äußert zu diesen Aspekt treffend, Paranoiker erwarteten “von allen Fremden etwas wie Liebe [...]; diese anderen zeigen ihnen aber nichts dergleichen, sie lachen vor sich hin, fuchteln mit ihren Stöcken oder spucken sogar auf den Boden, wenn sie vorbeigehen.” (Freud 1922, S. 222)

¹³² Colby a. a. O., S. 518.

Neuron zu entsprechenden externen Erscheinungen führt. Eine abgeschwächte Version des Ansatzes wäre die Annahme, daß das, was sich auf dieselben formalen Schemata zurückführen läßt, auch ähnliche Eigenschaften aufweist.

Colbys Basistheorie für die Simulation des Innenlebens ist die Konzeption von Paranoia als „causal chain of strategies for dealing with distress induced by the affect of shame-humiliation. A strategy of blaming others functions to repudiate the belief that the self is to blame for an inadequacy.“¹³³ Die Unangemessenheit oder Differenz zwischen Mensch und Maschine ist eine grundsätzliche. Wer daran schuld ist, ist nicht zu entscheiden. Sie wird deshalb auf beiden Seiten empfunden - auf der des Programmierers und seiner Maschine und auf der des Benutzers. Die Scham und als Reaktion darauf die Beschuldigung des anderen, um den Glauben zu verleugnen, daß man selbst für die Störung verantwortlich ist, ist ebenfalls eine zweifache. Vom Software-Entwickler aus gesehen bedeutet das: Die Scham, der Sprache nicht angemessen zu sein, wird auf das Gegenüber projiziert. Nicht der Computer ist schuld an der empfindlichen Gestörtheit der Kommunikation, sondern das Subjekt. Die Maschine geht zum Angriff über. „To parry“ bedeutet parieren, einen Angriff abwehren. *Parry* ist mit einem gewissen Grad von Autonomie („some degree of autonomy“) ausgestattet, die die Sklavenmoral („slave mentality“) früherer AI Programme hinter sich läßt.¹³⁴ Er kann sich entscheiden, nicht zu antworten und sogar zu lügen („even to lie“), weil er über einen Algorithmus verfügt, der beurteilt, ob er seine Ziele erreicht und entsprechend dieser Analyse seine Aktionen modifiziert. Die Simulation des Inneren spaltet sich also nochmals auf in ein Objekt- und ein Metasystem. Die Autonomie wird besonders deutlich an der Reaktion der Maschine, wenn sie den Interviewer nicht versteht – am Rand der Implementierung. Wo *Eliza* noch einräumte „I am not sure I understand you fully“, also den Fehler auf ihrer Seite verortete, produziert *Parry* „angry

¹³³ Colby a. a. O., S. 518.

¹³⁴ Colby a. a. O., S. 533.

statements about an interviewer wasting its time on irrelevant topics“¹³⁵, oder nutzt die Pause, um von seinen Wahnvorstellungen zu erzählen, was den Eindruck von Unbeirrbarkeit, einem Charakteristikum von Paranoia, erzeugen soll.¹³⁶ Wäre die Software nicht von einem Programmierer geschrieben, müßte man sagen, daß die Strategie, andere, also Menschen, für die Störung der Kommunikation verantwortlich zu machen, eine natürliche Reaktion der Maschine darstellt. Die Antwort des Gegenübers, die den „Feedback-Amplifier“ einleitet, ist an dem zum Schluß des Artikels erwähnten „Spiel“ zu erkennen, das Programm einfach endlos zu beschimpfen („game [...], simply to swear at it [the model] endlessly“¹³⁷) und so die Erniedrigung wiederum auf den anderen zu wenden, was eine entsprechende eskalative Reaktion seinerseits auslöst, etc. So wie jeder interaktive Textgenerator über Standardantworten verfügt, wenn er nichts versteht („NONE“), so besitzt seither jeder solche Algorithmus Routinen, um mit Beleidigungen umzugehen, der natürlichen Reaktion des Subjekts auf die Zumutung Maschine.¹³⁸

Auf seiten des Menschen ist die Scham, die in die Beschuldigung der Gegenseite umschlägt, dagegen eine andere. Günther Anders diskutiert sie bereits 1956 als „prometheisch“. Sie besteht im Wesentlichen darin, daß das Subjekt sich vor seinen Produkten schämt, „Gezeugter statt Erzeugnis“ zu sein. Diese sind im Gegensatz zu ihm aufgrund ihrer Ersetzbarkeit ewig, scheinbar unfehlbar, völlig flexibel und objektiv. General McArthurs Schritt, nach dem Korea-Konflikt Präsident eines Büromaschinen-Konzerns zu werden, deutet Anders als Versuch, sich für die Beschämung durch die Rechner, die ihm die Kriegsentscheidung abnahmen, an der gesamten Gattung zu rächen.¹³⁹ Es ist

¹³⁵ Colby a. a. O., S. 522.

¹³⁶ Colby et al 1971b, S. 9.

¹³⁷ Colby 1981, S. 558. Anm. D. L.

¹³⁸ Auch *Eliza* verfügt in allen Implementationen außer der Originalfassung über derartige Routinen. Vgl. bspweise Free Software Foundation 1985(E), Z. 389: “I would appreciate it if you would watch your tongue!”

¹³⁹ Anders 1956, S. 21ff.

wohl die Mischung aus dem Glauben an die erhabenen Eigenschaften von Computern und die Erfahrung ihrer tatsächlichen Kommunikationsunfähigkeit, die Menschen immer wieder dazu bringt, sie wüst zu beschimpfen.

Sie beschämen jedoch nicht nur ob ihrer scheinbaren Objektivität ihre Benutzer, sondern mindestens ebenso sehr und zuerst ihre Programmierer. Josef Weizenbaum schildert 1976 die Beziehung zwischen einem zwanghaften Entwickler und „seiner“ Maschine folgendermaßen: „Der Computer fordert seine Macht heraus, nicht sein Wissen. Tatsächlich erreicht die fieberhafte Erregung des zwanghaften Programmierers ihren Höhepunkt, wenn er einem äußerst widerspenstigen Fehler auf der Spur ist [...] [und] der Computer all seinen Bemühungen Hohn spricht [...]. Dementsprechend nähern sich seine Stimmung und Aktivität der Raserei, wenn er glaubt, kurz vor der Entdeckung des Fehlers zu stehen [...] [Schließlich] verhalten sich die verschiedenen Teile des Programms [...] plötzlich ganz zahm und liefern genau die erwarteten Ergebnisse. Der Diagnostiker hat allen Grund zur Freude und auch zu Stolz.“¹⁴⁰ Die Passage demonstriert eine Grunddialektik des Mensch-Maschine Verhältnisses, jedoch nicht die der Hegel'schen „Herrschaft und Knechtschaft“. Während diese im Kern darin besteht, daß der Herr den Knecht nicht anerkennt, also kein selbständiges Gegenüber hat¹⁴¹, kehrt hier ein Problem wieder, das dem Kolonialismus und dem Sklavenhaltertum der Antike vermutlich nicht unbekannt war. Der Programmierer erteilt einem scheinbar völlig willfährigen Rechner Befehle, der als perfekter Knecht bereitsteht. Er muß aber in einer fremden Sprache, nämlich seiner eigenen, instruiert werden. Hierbei übersteigt leicht der Aufwand der Programmierung den der eigentlich zu verrichtenden Arbeit, besonders, wenn nicht-gleichförmige Aufgaben zu erledigen sind.

¹⁴⁰ Weizenbaum 1976, S. 166.

¹⁴¹ Hegel 1807, S. 141ff.: „Seine Wahrheit ist vielmehr das unwesentliche Bewußtsein, und das unwesentliche Tun desselben.“

Das gilt um so mehr, wenn die Anweisungen in einer formalen Sprache formuliert werden müssen. Wie Kurt Gödel 1931 bewies, sind solche Systeme prinzipiell unvollständig. In die Informatik übersetzt bedeutet das: Es gibt keine Software ohne „Bugs“ (Programmierfehler)¹⁴², es gibt nur Umgebungsbedingungen und Nutzungsweisen, in denen die Defekte nicht in Erscheinung treten. Wie jede hinreichend komplexe Formalisierung unentscheidbare Aussagen enthält, so treten in jedem größeren Programm Zustände auf, die nicht vorhergesehen wurden, für es also nicht „entscheidbar“ sind. Sie können nur im „Trial-and-Error“-Verfahren des Debuggens und Beta-Testens gefunden und behoben werden. Ihre Reparatur führt selbstredend ein neues Fehlerpotential ein. „Der wahre Grund für die Unvollständigkeit, welche allen formalen Systemen der Mathematik anhaftet, liegt [...] darin, daß die Bildung immer höherer Typen sich ins Transfinite fortsetzen läßt [...], während in jedem formalen System höchstens abzählbar viele vorhanden sind.“¹⁴³ Das bedeutet, daß das Schreiben von Software eine prinzipiell unabschließbare Tätigkeit ist. Der absolute Widerstand ist jedoch in der Programmierung an keiner Stelle als solcher spürbar. Das Arbeitsmaterial erscheint im Gegenteil absolut flüssig. Der Entwickler setzt seinen eigenen Willen problemlos durch. Er scheitert daher mit seinen Algorithmen nicht an der Maschine, die er verfluchen könnte, sondern an sich selbst. Er kämpft mit seinem Spiegelbild. Dieser Umstand begründet seine Raserei.

¹⁴² Der erste „Bug“ wurde am 9. September 1945 auf einer Mark II in Harvard entdeckt. Vgl. IEEE 2001(E).

¹⁴³ Gödel a. a. O., S. 191, Anmerkung 48a. Die von Gödel bewiesene Unentscheidbarkeit bestimmter Sätze gilt jedoch nicht für das Kreter-Paradoxon, wie es beispielsweise der Brockhaus beschreibt: „Der Seher Epimenides war ein Kreter. Von ihm stammt der Satz: ‘Alle Kreter sind Lügner’. Man kann nicht entscheiden, ob der Satz wahr oder nicht wahr ist, da er auf sich selbst bezogen ist. Beide Annahmen führen zu einem Widerspruch.“ (Der Brockhaus, Stichwort „Epimenides“) Die Annahme, Epimenides lüge, führt aber nicht zu einem Widerspruch, da das Gegenteil von „Alle Kreter sind Lügner“ lautet „Ein Kreter sagt die Wahrheit“, und nicht: „Alle Kreter sagen die Wahrheit“. Epimenides lügt also, und irgendein anderer Kreter sagt die Wahrheit.

¹⁴⁴ Weizenbaum 1966, S. 42.

In seiner Schilderung versucht Weizenbaum, zwanghafte und normale Programmierer zu unterscheiden und unternimmt so eine Ehrenrettung der Zunft. Erstere seien dadurch gekennzeichnet, daß sie auf Schwierigkeiten dadurch reagieren, daß sie ihrer Software einfach einen neuen Epizyklus hinzufügen, der den Fehler abfängt. Dies ist aber nicht eine unsaubere Arbeitsweise einiger besessener Entwickler, wie er glauben machen möchte, sondern eine prinzipielle Konsequenz aus der Unvollständigkeit formaler Systeme, der keiner entkommt, der versucht, eine größere Applikation zu schreiben. Er selbst nimmt in *Eliza* eine Trennung von Algorithmus und Skript vor, die es ihr erlauben soll, „to be grown and molded as experience with it builds up.“¹⁴⁴ Das bedeutet aber konkret: beobachten, wie das Programm sich verhält, eine Fehlfunktion entdecken und einen Epizyklus in Form eines neuen Schlüsselwortes hinzufügen, das sie behebt. Die Grundstruktur einer jeden Software ist das leere Kreisen der Maschine, eingeschlossen in die ewige und unabänderliche Wahrheit der absoluten Tautologie: „while(true){}“.¹⁴⁵ Während wahr wahr ist, folge deinen Befehlen. Es ist dies die Fundamentalbedingung jedes logischen Systems: der Satz der Identität. Wenn sie nicht mehr erfüllt wird, ist es mit Sicherheit das Beste, das Programm abzuberechnen, da ihm sehr grundsätzlich nicht mehr zu trauen ist. Jede Zeile zwischen den Klammern, die das „while(true)“ begrenzen, ist eine Funktion, die einen Epizyklus darstellt. Dasselbe gilt für jede Änderung des Kontrollflusses durch „If“- , „For“- , „While“- oder „Switch“-Statements. Ein neues Schlüsselwort zum *Eliza*-Skript hinzuzufügen bedeutet den Einschub einer weiteren „If“-Schleife. Sowohl *Parry* als auch *Eliza* lassen sich als Kreis von Kreisen abbilden. Eine treffende graphische Idealisierung der allgemeinen

¹⁴⁵ Dieses Kreisen ist gleichzeitig absolute Tätigkeit und absolute Starre. Mit einer winzigen Erweiterung wird hieraus das Programm eines autistischen Kindes, mit dem Weizenbaum einmal Colbys funktionelle Analogien verspottete: “begin while T do READ() end.” Das ist umso witziger, als dieser tatsächlich ab 1971 beginnt, Computerprogramme zur Behandlung autistischer Kinder zu entwickeln. Vgl Colby 1971a, 1973.

¹⁴⁶ Vgl. Abb. 10.

¹⁴⁷ Weizenbaum 1976, S. 170ff.

Struktur von Software ist daher die 1904 durch den schwedischen Mathematiker Helge v. Koch entwickelte Fraktal der *Von Koch'schen Kurve*.¹⁴⁶ Die zeitliche Ökonomie der Arbeit nähert sich dieser unter digitalen Bedingungen zusehends an. Der Umweg wird Prinzip im Einschub von immer neuen Unteraufgaben vor der Inangriffnahme der eigentlichen Tätigkeit.

Weizenbaum vergleicht Programmierer aufgrund ihres im Grunde animistischen Weltzugangs schließlich mit professionellen Spielern: „Die Erfahrung hat ihn etwa gelehrt, daß er zum Gewinnen am Tag des Spiels den Rücken eines Buckligen berühren und einen Hasenlauf in der linken Tasche tragen muß [...] Jede falsifizierende Erfahrung enthält jedoch bestimmte Elemente, die sich in die Grundmuster seines hypothetischen Rahmens integrieren lassen und so dessen Gesamtstruktur retten. Darum bedeutet ein Spielverlust nicht, es sei falsch oder irrelevant, einen Hasenlauf in der Tasche zu tragen, sondern nur, daß eine weitere Erfolgsbedingung bisher übersehen wurde. Vielleicht stand das letzte Mal, als er gewann, eine blonde junge Dame hinter seinem Stuhl. Aha! [...] [Er] fügt so seiner Struktur tatsächlich einen Epizykel hinzu.“¹⁴⁷ Was Weizenbaum hier beschreibt, ist die endlose Verschachtelung von „If“-Schleifen als Erfolgsbedingung in einem Universum des Sinns, dessen Regeln dem Subjekt unbekannt sind und denen es sich tastend annähert. Auch der paranoide *Parry*, dessen Welt sich unversehens gegen ihn gewendet hat, ist den Pferdewetten verfallen. Da Programmieren ein bloß formales Spiel ist (allerdings in beiden Fällen mit möglicherweise ernsthaften realen Konsequenzen), dessen Unvollständigkeit unvorhersehbar erst im Moment seines Scheiterns zutage tritt, erscheint es nur folgerichtig, daß viele Entwickler sich schließlich im Versuch, wirklich alle Bedingungen zu kontrollieren (was unmöglich ist) in die endlose Rekursion einer paranoiden Kontrolle des Kontrollsystems des Kontrollsystems des Kontrollsystems [...] verrennen. Nicht zufällig lautet eine der Standardoptionen des Compilers gcc, der den Quelltext

einer Software in Maschinensprache übersetzt, „-DPARANOID“. Weil der „Bug“ unerkant überall lauert, ist Programmierung selbst fundamental paranoid.¹⁴⁸

Auffallend ist zudem, daß die ersten beiden Charakteristika der Phänomenologie des Wahns, die in dem Satz „Alle verfolgen mich“ ausgedrückt werden könnten, eine genaue Umkehrung der bei *Eliza* beobachteten Struktur darstellen. Paranoia ist die logische Reaktion des Insassen eines Panoptikums und in dessen Struktur als Zelle bereits enthalten. War es hier ein zentrales, aber unsichtbares Auge, das eine Vielzahl von Patienten oder Delinquenten unaufhörlich beobachtet, so sind jetzt die Positionen vertauscht: Die Anderen, und zwar potentiell alle, wirken auf das paranoide Subjekt in der Mitte ein. „People make me nervous. - How do they do that? - They stare at me.“¹⁴⁹ Die Autorität der panoptischen Konstruktion, die stets die Androhung von Gewalt impliziert¹⁵⁰, kehrt wieder in der vermuteten Aggression der Umwelt. Wie die Zentrale von Benthams Erfindung von einer kaschierten Spaltung in An- und Abwesenheit durchlaufen war, die es in universale Präsenz verwandelte, brechen jetzt die Anderen als personifizierte Allgegenwart in der Auffassung des Subjekts in Erscheinung und Wesen auseinander. Sie wirken völlig normal, aber in kleinen Zeichen wird sichtbar, wer sie wirklich sind: die Mafia, die CIA, die Unterwelt. „Who are you really? - I am really a doctor. [...] What is your role in all this? [...] What are you trying to do?“¹⁵¹ Freud äußert, daß „die Paranoia zerlegt, so wie die Hysterie verdichtet.“¹⁵² Der Verfolgungswahn spaltet die Phänomene und macht sie durchsichtig auf eine vermeintlich reine Wahrheit. Alle sind

¹⁴⁸ Vgl. hierzu auch PPL, die „Paranoid Programming Language“, die eine Parodie auf die paranoiden Konstrukte der Programmiersprache „ADA“ darstellt und so schöne Datentypen enthält wie: „x : dodgy integer; y : unreliable string; z : inaccurate float“ (Fenelon1988(E), Z. 36ff.)

¹⁴⁹ Colby et al. 1971b, S. 19.

¹⁵⁰ Vgl. hierzu den der Definition von Herrschaft und Knechtschaft vorhergehenden „Kampf auf Leben und Tod“. Hegel 1807, S. 144ff. Ähnlich wie Wissen in Macht übergeht, bedeutet der Blick potentielle Gewalt.

¹⁵¹ Colby a. a. O., S. 22.

¹⁵² Freud 1911, S. 175. Paranoia könnte so als der lesende, Hysterie als der schreibende Wahn angesehen werden.

verdächtig, heimlich für die Mächte tätig zu sein, die im Verborgenen wirken. Indem der Verrückte entlang der symbolischen Ketten die Eigentlichkeit entbirgt, entspricht seine Methode minutiös der von Freud geforderten, an einem Bruch anzusetzen und von ihm ausgehend die Fäden zu verfolgen.¹⁵³ Er psychoanalysiert die Welt der Anderen, wenn auch auf fundamental falsche Weise. Paranoia ist, wie das Universum des Spielers und des Programmierers, ein Wahn von Zeichen. Das wirft die Frage auf, ob er wirklich außerhalb des Systems situiert ist, oder nicht vielmehr zu sehr innerhalb, zu sehr infiziert von dem Virus, der Sprache heißt. Die Positionen des Psychoanalytikers und des Wahnsinnigen sind als zwei Pole im Reich des Sinns vollkommen austauschbar. Beide beginnen ihre Erforschung auf einem dunklen Kontinent jenseits der Welt („kontextunabhängig“) und erweitern ihren Horizont ausschließlich mit den Mitteln der Deduktion.

War es vorher die Verbergung einer möglichen Abwesenheit, die zu universaler Anwesenheit führte, so liegt jetzt im Verdeckten die mögliche Fülle eigentlicher und, da sie sich auf alle bezieht, allgemeiner Wahrheit. Im Fall des panoptischen Auges war die Verhüllung schamhaft und dissimulierte einen Mangel. In der Struktur der Paranoia schlummert im Verborgenen dagegen eine apokalyptische Offenbarung. In der Typologie Baudrillards, die sich von dem einfachen Glauben an das Wesen und seine Erscheinung zur totalen Arbitrarität bewegt, läßt sich die Bentham'sche Konstruktion auf Stufe III verorten („Die Erscheinung verbirgt, daß das Wesen abwesend ist“), der Verfolgungswahn auf Stufe II („Die Erscheinung verdeckt das eigentliche Wesen“).¹⁵⁴ Erstere liegt auf Ebene der Simulation, zweiter auf der der Dissimulation. Der Panoptismus ist zynisch, die Paranoia noch „gläubig“. Die Wahrheit, die sich dem Verrückten offenbart, ist eine rein persönliche. Die opake Welt wird durchsichtig auf einen

¹⁵³ Vgl. Freud, 1895b, S. 311: „Durch Aufspüren von Lücken in der ersten Darstellung des Kranken, die oft durch ‘falsche Verknüpfungen’ gedeckt sind, greift man ein Stück des logischen Fadens an der Peripherie auf und bahnt sich [...] von da aus den weiteren Weg.“

¹⁵⁴ Baudrillard 1978, S. 15.

einzigsten Zweck: ihn selbst. Wo es war, ist endlich Ich geworden, könnte man mit Freud ironisch kommentieren.¹⁵⁵ Indem er sich endlos in einem narzißtischen Fürsichsein spiegelt, ist er ebenso blind wie die reflektierten Insassen des Panoptikums. Die Wahrheit des absoluten Fürsichseins ist der Wahnsinn.¹⁵⁶

1964, zwei Jahre vor der Veröffentlichung von *Eliza*, beschreibt Paul Baran in einem *RAND* Memorandum die Struktur eines verteilten Netzwerkes als besonders überlebensfähig im Fall feindlicher Attacken.¹⁵⁷ 5 Jahre später, 1969, wird von der *ARPA* (*Advanced Research Projects Agency* des

¹⁵⁵ Vgl. Freud 1932, S. 516: "Wo es war, soll ich werden."

¹⁵⁶ Vgl. hierzu "Das Gesetz des Herzens und der Wahnsinn des Eigendünkels" in Hegel 1807, S. 266ff: "[Es] ist aber das Bewußtsein in seinem Gesetze sich *seiner selbst* als dieses Wirklichen bewußt; und zugleich, indem ihm ebendiese Wesenheit, dieselbe Wirklichkeit *entfremdet* ist, ist es als Selbstbewußtsein, als absolute Wirklichkeit sich seiner Unwirklichkeit bewußt, oder die beiden Seiten gelten ihm nach ihrem Widerspruche unmittelbar als *sein Wesen*, das also im Innersten verrückt ist." Auch die Strategie der Projektion findet sich bereits hier: darin, "daß es die Verkehrtheit, welche es selbst ist, aus sich herauswirft und sie als ein Anderes anzusehen und anzusprechen sich anstrengt." Die Welt ist dann eine "von fanatischen Priestern, schwelgenden Despoten und für ihre Erniedrigung hinabwärts durch Erniedrigen und Unterdrücken sich entschädigenden Dienern derselben erfundene und zum namenlosen Elende der betrogenen Menschheit gehandhabte Verkehrung des Gesetzes des Herzens und seines Glücks."

¹⁵⁷ Vgl. Baran 1964(E), Z.78ff.: "Redundancy levels on the order of only three permit withstanding extremely heavy level attacks with negligible additional loss to communications. [...] Thus, the optimum degree of redundancy can be chosen as a function of the expected level of attack. Further redundancy buys little. The redundancy level required to survive even very heavy attacks is not great - on the order of only three or four times that of the minimum span network."

Verteidigungsministeriums der Vereinigten Staaten) an der University of California, Los Angeles, der erste Knoten dessen geschaffen, was heute „Internet“ heißt und damals als „ARPANET“ bezeichnet wurde. 1971, im Entstehungsjahr *Parrys*, verfügt das Netz bereits über 19 Knoten.¹⁵⁸ Im Gegensatz zu früheren Kommunikationssystemen wie dem Telephon, wo die Sichtbarkeit nur zwischen den Vermittlungsstellen der miteinander verbundenen Baumsysteme gegeben war, ist in dem seit Ende der 1960er Jahre aus Paranoia vor dem elektromagnetischen Puls (EMP) eines Atomschlags entwickelten Glasfasernetzen jeder einzelne Teilnehmer durch eine Kennziffer eindeutig identifiziert. Sowohl *Eliza* als auch *Parry* wurden von der *ARPA* finanziert und zudem auf den ersten „Timesharing“-Systemen, die die gleichzeitige Benutzung durch mehrere Nutzer zulassen, entwickelt. Die Befürchtungen, die die neuen, absolut transparenten Strukturen betreffen, kehren wieder in den ersten beiden virtuellen Charakteren der Intelligenzforschung: alle zu sehen und von allen gesehen zu werden. Im Internet sind Sichtbarkeit und Vulnerabilität wie beim Paranoiden gleichbedeutend. Etwas ist überhaupt nur da, weil es mit Daten beschossen wird und sie aussendet, ähnlich wie man es beim Auge vom Licht sagen könnte. Ob sie regelkonform oder feindlich sind, ist erst nach ihrem Empfang feststellbar. Im Internet ist jeder einzelne Knoten ein Panoptikum. Jeder Teilnehmer ist gleichzeitig Insasse in dem aller anderen wie Wächter im Zentrum seines eigenen. Die Spaltung in An- und Abwesenheit, Sicht- und Unsichtbarkeit, Wesen und Erscheinung zeigt sich in den für „Chats“ verwendeten „Nicknames“,

¹⁵⁸ Vgl. Abb. 11.

¹⁵⁹ Vgl. Stone 1993, Z152ff.: „The private conversation was actually under way for a few minutes before Lewin realized it was profoundly different from any conversation he'd been in before. Somehow the woman to whom he was talking had mistaken him for a woman psychiatrist. He had always felt that even in his most personal conversations with women there was always something missing, some essential connection. Suddenly he understood why, because the conversation he was now having was deeper and more open than anything he'd experienced. 'I was stunned', he said later, 'at the conversational mode. I hadn't known that women talked among themselves that way. There was so much more vulnerability, so

die gleichzeitig mehr sagen als Namen, indem sie direkte Auskunft über „A/S/L“ - „Age - Sex - Location“ oder Charaktereigenschaften geben, gleichzeitig aber jederzeit austauschbare Masken darstellen. Berühmt wurde der Fall eines Psychiaters, der sich als Behinderte ausgab und so im Gespräch mit anderen Frauen intime Details erfuhr.¹⁵⁹

Bedauerlicherweise wurde *Parry* im Gegensatz zu *Eliza* nie portiert. Noch betrüblicher ist der Umstand, daß von dem überlieferten Quellcode¹⁶⁰, an dem mindestens drei Personen etwa 6 Jahre intensiv gearbeitet haben, lediglich etwa 50 Prozent erhalten sind. Auch umfangreiche Recherchen förderten ihn nicht zutage. Die Quellenlage dieses Programms von 1981 ist der der Vorsokratiker in der Geschichte der Philosophie vergleichbar. Er „compiles and runs using the MLISP language (meta-lisp) on the WAITS operating system running on a DEC PDP-10. [...] The code is definitely non-portable. Parts of it are written in PDP-10 assembly code [...]. Other parts are written in MLISP [...]“¹⁶¹ Alle genannten Maschinen, Betriebssysteme und Programmiersprachen sind heute nicht mehr vorhanden und können auch nicht emuliert werden. Das wirft ein scharfes Licht auf die Veränderungen, die der Begriff der Bewahrung durch die Digitalisierung erfahren hat. War es früher noch die Inschrift in ein möglichst haltbares Material und dessen Lagerung an einem von zerstörerischen Einflüssen freien Ort, die

much more depth and complexity. And then I thought to myself, Here's a terrific opportunity to help people'.”

¹⁶⁰ Artificial Intelligence Repository 1995a, Parry Archiv(E).

¹⁶¹ Readme Datei des obigen Archivs, Z6ff. Vgl. Abb. 12.

¹⁶² Anders 1956, S. 51f.

das Überleben von Texten sicherte, so sind sie spätestens mit dem Einsetzen der Massenproduktion von Büchern „platonoider“ geworden, um ein Wort von Günther Anders zu gebrauchen.¹⁶² Er berichtet in diesem Zusammenhang, daß durch die Verbrennungen der Nazis kein einziger Text vernichtet wurde. In dem Moment, wo die Idealisierung aber so weit geht, daß die Information nicht mehr materiell vorliegt, wandelt sich die Konservierung in einen mehrstufigen Prozeß permanenter Aktivität, und das auf mindestens zwei Ebenen:

1.) Wie Geld muß die Information nun permanent zirkulieren. Bleibt sie liegen, ist sie der unaufhaltsamen Korrosion der Speichermedien ausgesetzt. Auf unterster Ebene bedeutet daher Bewahrung: einen Zielort für die Daten auswählen; ihn auf Fehler des Speichermediums prüfen; die Informationen an die neue Adresse kopieren; einen neuen Zielort auswählen; etc. Da die Prüfung selbst in einer Schreib-Leseoperation besteht, die keinerlei Aussage über den Erfolg zukünftiger Speicherungen zuläßt, ist Datenverlust in diesem Verfahren niemals auszuschließen. Die Prüfung ermöglicht nur die Aussage: Jetzt funktioniert dieser Sektor noch. In der nächsten Schreiboperation kann die Information schon schal geworden sein. Die Daten müssen also gleich mehrmals kopiert werden. Nach jeder Umschichtung muß geprüft werden, ob sie vollständig übertragen wurden und notfalls auf eine Sicherungskopie zurückgegriffen werden. Der Schutz des Copyrights ist aus diesem Grund eine Strategie des Gutenberg-Zeitalters, die lediglich das Verschwinden von Information befördert.

2.) Noch schwerwiegender wirkt sich der Umstand aus, daß die Formate, in denen gespeichert wird, absolut arbiträr sind.¹⁶³ Dies gilt auch für die scheinbar universellen wie ASCII. Sie beruhen auf reiner, nicht oder unwesentlich historisch bedingter Konvention. Wo ihre Kodierung nicht

¹⁶³ Absolut arbiträr, weil sie die beispielsweise von Saussure diagnostizierte Arbitrarität des sprachlichen Zeichens (Vgl. Saussure 1916, S. 79ff.) in ihrer fast vollständigen Ahistorizität übersteigen. Verwende ich ein neues Wort für eine Vorstellung, werde ich nicht mehr verstanden, weil ich die historische Konvention verlasse. Neue Formate für Computerdaten dagegen kommen beinahe täglich auf den Markt.

mitüberliefert wird (etwa aufgrund einer „raffinierten“ Unternehmensstrategie¹⁶⁴) verwandeln sich zuvor lesbare Texte über Nacht in Kryptographie. Die Informationen müssen also nicht bloß permanent umgewälzt, sondern auch ständig umformatiert werden. Was nicht in neue Konventionen übertragen oder, im Fall von Programmen, in neue Sprachen portiert wird, geht beinahe unwiederbringlich verloren. Im digitalen Zeitalter wird deshalb nur noch überliefert, was im Moment interessiert. Ein einsichtsreiches Wiederentdecken alter Quellen wird nicht stattfinden, oder nur um den Preis umfangreicher Dechiffrierung. Archäologie geht über in die Kryptologie obsoleter Formate. Sie wird schließlich mit Techniken arbeiten, die denen nicht unähnlich sind, die heute in der Suche nach außerirdischen Botschaften verwendet werden.¹⁶⁵

Weil entscheidende Programmteile von *Parry* verloren sind, beziehen sich die folgenden Ausführungen lediglich auf die von Colby, Faught und Parkison verfaßten Texte sowie die erhaltenen Fragmente.

Der Algorithmus ist dem von *Eliza* sehr ähnlich. Im Gegensatz zu ihr verfügt *Parry* jedoch über ein komplexeres Programm für die Zerlegung und das Verständnis der eingegebenen Sätze, den „Parser“. Anstatt nur nach Schlüsselworten zu suchen, die ihm bekannt sind, versucht er, möglichst große Inseln von zusammenhängenden Worten aufzubauen, die verstanden werden. Natürlichsprachliche Eigenheiten wie Idiome, Synonyme, Anaphora und Ellipsen werden dabei erkannt und analysiert. Ihm liegt jedoch kein syntaktisches

¹⁶⁴ Vgl. beispielsweise den derzeitigen Hauptvertreter dieser Strategie, Microsoft, sowie insbesondere das Format von MSWord, in dem auch dieser Text verfaßt wurde. Für die meisten Microsoft Formate liegt eine Spezifikation, die es erlauben würde, diese auch in 100 Jahren noch dechiffrieren zu können, derzeit nicht vor. Texte, an deren Überlieferung Autor oder Lesern gelegen ist, sollten daher zumindest in offenen Formaten gespeichert werden.

¹⁶⁵ Eine schöne Illustration möglicher zukünftiger Verfahrensweisen der Archäologie verdankt der Autor Robert O’Kane. Auf die Frage, wie man die möglicherweise bereits verrosteten 8 Zoll Disketten des Original-*Parry* noch lesen könnte, schlug er vor, die Diskette mit einer magnetischen Flüssigkeit zu

Verständnis des Englischen zugrunde. Zentrale Substantive werden einfach zwischengespeichert und bei Bedarf verwendet, um die genannten Bezüge zu klären. Die gewonnenen Inseln werden dann in Begriffsmuster, sogenannte „concept patterns“, überführt. Das Ergebnis sind, ähnlich wie bei seinem Vorgänger, natürlichsprachliche Formeln wie „CAUSE YOU UPSET“, das die Frage nach dem Grund von *Parrys* Aufregung kodiert und in der alle drei Worte weiter auf eine Liste von Synonymen verweisen, die auf sie zurückgeführt werden können. Auch die „Wildcard“ ist vorhanden, allerdings nur in der absoluten Form „any“, nicht als bestimmte Anzahl von Elementen. Der Parser verwandelt das Gemisch aus Syntax und Semantik, das die Eingabe darstellt, in reine Inhaltlichkeit, indem er die Satzkonstruktion extrem vereinfacht. In den Synonymlisten steht „A“ für alles, was das System für unwichtig hält. Das erlaubt eine weitere Auftrennung der Semantik in Entscheidendes und Nebensächliches.

Durch Interpretationsmuster („interpretation patterns“), werden die Formeln in Situationseinschätzungen („beliefs about situations“) übersetzt, wie etwa „DMAFIA“ - den Glauben, daß der Arzt zur Mafia gehört. Hierbei werden alle gefundenen Inseln parallel prozessiert. Das System verfügt über etwa 50 solcher Annahmen, denen jeweils eine Zahl zwischen 0 und 10 zugeordnet ist, die den aktuellen Glauben *Parrys* an den Sachverhalt repräsentiert. Sie gliedern sich in Bewertungen der eigenen Person, der des Arztes, Vermutungen darüber, was er über den Patienten denkt und Beurteilungen des bisherigen Gesprächs, erreichen also ein erstaunlich hohes Reflexionsniveau. Einschätzungen des Psychiaters über den Paranoiden tragen den Präfix „DB“ (beispielsweise „DBEXCITED“ - er ist erregt), solche *Parrys* über den Doktor „D“, alle anderen haben kein Vorzeichen. Die Verneinung einer Annahme, die durch einen vorangestellten Stern markiert wird, ist ein völlig unabhängiger „Belief“, der einen eigenen Zahlenwert besitzt, beispielsweise „DHELPFUL“ - der Arzt ist hilfreich und „*DHELPFUL“ - er ist es nicht.

benetzen, das resultierende Muster abzuphotographieren und so der gespeicherten Binärkette habhaft zu werden.

Die Bewertungen führen weiter zu Änderungen der „Gefühle“ des Modells. Beispielsweise erhöht der Glaube „DMAFIA“ die Angst („FEAR“) um 0.2. Implementiert wurden, der Psychologie von Tomkins folgend¹⁶⁶, Scham, Zorn, Angst, Bedrängnis, Interesse und Vergnügen. Auch die Emotionen besitzen einen Zahlenwert von 0 bis 10, der ihre momentane Stärke beziffert. Bedrängnis („DISTRESS“) stellt eine Zusammenfassung der Gefühlslage dar und ergibt sich aus den anderen. Die aktivierten Begriffsmuster, Situationseinschätzungen und Affekte zusammengenommen aktivieren dann bestimmte Intentionen wie etwa „PHELP“ - den Willen, sich helfen zu lassen - und Aktionen wie „DEFEND“ - sich zu verteidigen. Sie werden zu komplexen Absichten kombiniert. Unter ihnen wird diejenige mit dem höchsten Zahlenwert ausgewählt. Negative Emotionen haben im Modell generell ein höheres Gewicht als positive. Unabhängig von ihrer Beeinflussung von außen steigen oder sinken sie aber auch im Laufe der Zeit in definierten Schritten. Das entspricht dem Nachlassen von Reizen in der Pavlov'schen Konditionierung und führt eine andere Form von Temporalität ein als das Schlüsselwort „MEMORY“ bei *Eliza*. Während diese sich immer gleich bleibt, verändert sich *Parry* ständig und antwortet je nach „Gemütslage“ verschieden. Den Kern des Programms bildet ein dynamisch in jedem Schritt modifizierter Datensatz. Die Prozessierung erfolgt in mehreren Zyklen, bis keine neuen Variablen mehr aktiviert werden können.

Andererseits verweisen die Begriffsmuster weiter auf Worte, die das Thema der Eingabe zusammenfassen („meaning pointers“). So wird „CAUSE YOU UPSET“, wenn es zusammen mit „BE YOU DRUGS“ auftritt, in „NOT I DRUGS“ überführt und bestimmt das Thema der Gegenrede. Abhängig von allen genannten Variablen wird einer der (nicht mehr erhaltenen) 1800 vorformatierten Antwortsätze („formatted output utterances“) ausgewählt und an den Benutzer ausgegeben.¹⁶⁷ Der Verarbeitungsprozess, den Colby als endlosen Kreislauf¹⁶⁸

¹⁶⁶ Vgl. Tomkins 1962.

¹⁶⁷ *Parry* verfügte 1971 noch über teilweise dynamisch zusammengesetzte Antworten, ähnlich wie *Eliza*, und zwar im Fall von Fragen über “sensitive areas” und “flare topics”. Diese Technik wurde jedoch in der

bezeichnet, ist im Gegensatz zu *Eliza* unabhängig von seinen Eingaben. Das Programm kann ihn deshalb mit seiner nächsten Aussage unterbrechen, bevor er seine Antwort komplettiert hat, und durchbricht so das starre Schema von Rede und Gegenrede.

Das Metasystem ist ähnlich strukturiert wie die Interpretationsmuster und beurteilt, ob *Parry* seine Intentionen erreicht. Ist dies der Fall, steigt die Emotion „Vergnügen“, sonst seine „Wut“. Colby äußert hierzu selbstbewußt: „Thus, it is not necessarily true that computer models cannot know what they are doing.“¹⁶⁹ Leider ist auch dieser Teil des Programms nicht überliefert, so daß ich mich auf die kurze Erwähnung beschränken muß.¹⁷⁰

Der Theorie folgend, daß Paranoia nur eine Abweichung innerhalb normaler Prozesse¹⁷¹ darstellt, verwendet der Algorithmus angeblich in diesem Modus dieselben Prozeduren wie sonst. Das liegt aber nicht etwa an der Universalität des Modells, wie Colby suggeriert, sondern einfach daran, daß es hartkodierte Interpretationsmuster gibt, die einzig für die Produktion des Verfolgungswahns zuständig sind. So ist beispielsweise die Folge „SHAME - DISTRESS - FIND_CAUSE - CAUSE_FROM_OTHER“, das Scham in Verzweiflung verwandelt, nach einem Grund für sie sucht und ihn in den anderen findet, nicht ein Teil des üblichen Funktionierens von Subjekten, sondern die explizite Programmierung einer Auffassung von Paranoia.

Parry verfügt über insgesamt 44 Themensets, über die er Auskunft erteilen kann. Sie beantworten zunächst die typischen Fragen zur Person in

weiteren Entwicklung aufgegeben. Da sie nicht wirklich dynamisch arbeitet, ist sie jederzeit einfacher statisch zu kodieren. Vgl. Colby et al. 1971b, S. 6.

¹⁶⁸ Colby 1981, S. 525.

¹⁶⁹ Colby a. a. O., S. 526.

¹⁷⁰ Wenn Faught schreibt, daß “the current program simply notes the lack of ability to determine an answer and decrements the level of control that the program believes it has over itself” (Faught 1978, S. 63), scheint das Metasystem nicht besonders weit entwickelt gewesen zu sein. Es ist nur deshalb interessant, weil es zu aufgabenorientierten “Problem Solvern” wie *SHRDLU* überleitet, die generell über ein Objekt- und ein Metasystem verfügen.

einem klinischen Interview: Name, Alter, Beruf, Wohnort, Geburtsdatum, Geburtsort, Hobbies, Religionszugehörigkeit und politische Ausrichtung, Erkundigungen nach Erziehung und Elternhaus, nach Gesundheit und Körpermerkmalen, den eigenen Gefühlen, Erfahrungen mit Frauen und Freunden, ob er Drogen konsumiert und schließlich, wie er mit den Ärzten, den Mitpatienten und der Klinik im Allgemeinen zurechtkommt. Der modellierte Patient namens Pat oder Frank Smith ist aus einem dokumentierten¹⁷² und zwei von Colby selbst behandelten Fällen zusammengesetzt. „The resultant hypothetical patient is“, wie der Psychiater schreibt, „a hospitalized 28-year-old single man who worked as a stock clerk in a large department store. He lived alone and seldom saw his parents. His hobby was gambling on horse races.“ Die konkrete Vorgeschichte des Falls ist folgende: „A few month prior to his hospitalization he became involved in a violent quarrel with a bookie, which he lost. It then occurred to him that bookies are protected by the underworld and that this bookie might seek revenge by having him injured or killed by the mafia.“¹⁷³ Daß diese Annahme per se als „false belief“ betrachtet wird, erstaunt, da Pferderennen im Chicago der 1930er Jahre, aber auch 1971 noch ein Geschäftsfeld der Mafia darstellten. In der Zeit der *Parry*-Entwicklung kämpft die U.S Regierung eine ihrer letzten entscheidenden Schlachten gegen sie.¹⁷⁴ Das Feld von Pferderennen, Buchmachern und Gangstern wird durch entsprechende thematische Sets abgedeckt und bildet die eigentliche Erzählung. Sieben weitere Module liefern allgemeinere Funktionalität. Zwei Gruppen, „IYOUME“ und „YOU“, befassen sich mit Aussagen, die die Gesprächsbeziehung betreffen und solchen des Interviewers über sich selbst. Fragen beantworten „YESNO“ (Ja-Nein-

¹⁷¹ Colby a. a. O., S. 527.

¹⁷² Cameron 1959.

¹⁷³ Colby a. a. O., S. 519. 1971 ist *Parry* noch „post office clerk“ (Colby et al. 1971b, S. 5.)

¹⁷⁴ Die Pferderennen in Chicago wurden kontrolliert von Mont Tennes und James O’Leary. Vgl. Lindberg 2001(E). In der Zeit von 1967 bis 1971 werden parallel zur Verschärfung der Gesetze, die im „Racketeer Influenced and Corrupt Organizations Act“ von 1970 gipfelt, achtzehn regionale „strike forces“ gegen die Mafia gegründet, die die Geschichte der Mafia weitgehend besiegeln. Vgl. The RICO Act 1994(E).

Fragen) und „QUESTION“ (Allgemeine Fragen). „STRONGFEELINGS“ übersetzt die Rede des Arztes in Gefühle des Patienten - beleidigt zu werden, Zorn oder Unglauben. „FACTS“ und „GAMES“ implementieren ein Minimalwissen von Welt, beispielsweise den Namen des amerikanischen Präsidenten, und ermöglichen es der Maschine, auf einfache Tests wie etwa das Stellen von Rechenaufgaben reagieren zu können.

Außer den Wortmustern finden sich in den Themensets fünf Arten von übergeordneten Variablen: zunächst logische Zeichen wie „TRUE“, „FALSE“ oder „LASTINP“ (letzter Input), die es vermutlich ermöglichten, auf einer Meta-Ebene auf die Wahrheit oder Falschheit von Eingaben reagieren zu können. Eine zweite Gruppe bezeichnet den illokutionären Sprachmodus: „ASSESS“ (einschätzen), „ELABORATE“ (ausführen) oder „REASON“ (begründen). Eine andere erlaubt die Beurteilung der Qualität der Äußerungen des Interviewers - „MISSPELLED“ (Tippfehler) und „GIBBERISH“ (Kauderwelsch). „DURATION“ und „LOCATION“ werden eingesetzt, um Fragen nach Zeit und Raum zu beantworten. Zeichen wie „*?“ markieren solche allgemeinerer Art oder sind Platzhalter für Eigennamen („X“). Schließlich finden sich einige schwer verständliche Symbole wie „SPEC_CONCEPT“, das der Frage nach der Angst, den eigenen Körper zu verlassen, begegnet wie „DELNLIST“ der nach dem Tod und eine „SENSITIVELIST“, die wohl negativ und positiv konnotierte Adjektive enthielt. Alle diese Variablen verwiesen wahrscheinlich weiter auf entsprechende Listen, die jedoch nicht mehr erhalten sind. Auch Recherchen bei den Autoren führten nicht weiter.¹⁷⁵

¹⁷⁵ “David, I work, and I have kids, and I am on the PTA, and I am a soccer coach, and I have to paint my bathroom. Also, I don't particularly remember this version of Parry. I think you are on your own for now. When my kids are out of the house (in about 10 years) I will have time to pursue fun things in my copious leisure time. Sorry. Bill” (Email von Bill Faught, dem Verfasser des semantischen Teils von *Parry* vom 13. 3. 2001). “PTA” ist ein Akronym für “Parent Teacher Association”, einer Vereinigung, die sich in den USA für die Rechte von Kindern und Jugendlichen einsetzt.

Eigenartig an diesem Algorithmus ist, daß er kaum eine Komplexitätsreduktion vornimmt. Einmalige Eingaben verweisen auf einmalige thematische Pointer. Sie sind zu eng, um auf richtig Erkanntes kurzweilig zu antworten, und gleichzeitig zu weit, da sie im Fall einer Fehlanalyse mit völlig unverständlichen Repliken aufwarten. Die einzige Einengung wird durch die Synonymlisten¹⁷⁶ vorgenommen. Während diese in etwa den „DLISTS“ *Elizas* entsprechen, stellen die Interpretationsmuster eine wesentlich offenere Verknüpfung dar. Aussagen des Arztes über sich selbst oder den Patienten, die sich auf die Verbindung eines Attributes mit entweder „I“ oder „YOU“ reduzieren lassen¹⁷⁷, also eminent dialogisch strukturiert sind, werden übersetzt in Selbsteinschätzungen des Klienten, dessen Bild des Doktors und Annahmen darüber, was letzterer über ersteren denkt.

Zunächst finden sich hier direkte Schlüsse. Sie erfolgen häufig sowohl aus Aussagen, die der Psychiater über sich selbst macht, wie aus Sätzen über den Paranoiden. So wird sowohl aus „I ANGRY“ als auch aus „YOU SHIT“ gefolgert, daß der Sprecher erregt ist („DEXCITED“). Es wäre interessant, die Interpretationsmuster generell „chiastisch“ anzulegen, also an dieser Stelle noch zusätzlich zu folgern, daß *Parry* minderwertig ist. Das Kreuzen der Klingen beim Parieren („parry“) würde so formal aufgenommen. Das Schema zeigt eine mögliche vollständige Struktur:

$$\begin{array}{cc} P - X & X & D - y' & X & PB - X' & X & \dots \\ D - y & & P - X' & & DB - y'' & & \dots \end{array}$$

In ihr würde ein Dupel von Aussagen des Doktors über sich oder den Patienten auf Reflexionsstufe 1 zu Einschätzungen des Paranoiden über den

¹⁷⁶ In der genannten Distribution sind dies die Dateien „SYNONM.ALF“, „IRREG.ALF“, „IDIOM.ALF“ und „DICTIO“.

¹⁷⁷ Entsprechend schreiben Colby et al. 1971b, S. 13: „A combination of ‘you’ or ‘your’ with some form of the attribute, plus optionally another object or assisting concept will adequately convey the meaning of the conceptualization intended.“

Arzt und sich selbst führen, auf Ebene 2 zu Annahmen, was der Psychiater über *Parry* und sich selbst denkt, usw. Der Prozeß wäre tendenziell endlos fortzusetzen, scheitert aber spätestens ab Stufe 3 (den Vermutungen des Interviewers über die Gedanken seines Gesprächspartners) an zu hoher Komplexität. Die Struktur gegenseitiger Reflexion ins Unendliche scheint nur auf, ohne konsequent implementiert worden zu sein. Wo *Eliza* einem Spiegel vergleichbar agierte, implementiert *Parry* ihren Tunnel - zwei einander zugewandte Reflektoren. Dieser erste „Feedback-Loop“, der den der Paranoiatheorie implementiert, ist in seiner technischen Umsetzung als Kamera, die ihr eigenes Bild filmt, in den 1980er Jahren dazu verwandt worden, Nachricht aus dem Reich der Toten zu erhalten¹⁷⁸ und bedeutet in dieser Konstellation die Entdeckung der autonomen Produktivität von Feedbackschleifen mit eingebauter Verzögerung. Anstatt weiterhin die Natur sich in den Medien selbst schreiben zu lassen, werden sie jetzt auf sich selbst angewendet und erzeugen unvorhergesehene Effekte.

Zusätzlich finden sich auch hier die bereits bekannten metonymischen Verallgemeinerungen. So schließt *Parry* aus der Erwähnung von „PILLS“ oder „NURSES“ auf den größeren Bereich, in dem sie verortet sind, das Krankenhaus, und weist das Attribut sich selbst zu: „NEEDHOSPITAL“ - der Glaube, daß er dort einen Aufenthalt benötigt. Ins Auge springen hier jedoch Folgerungen ins unmittelbare Gegenteil. So führt beispielsweise die bloße neutrale Erwähnung von „MONEY“ zu der Annahme „NOMONEY“, die bedeutet, daß er kein Geld hat. Schon Freud schreibt ja im Rückgriff auf den Philologen Abel, daß „das Verhalten des Traumes gegen die Kategorie von Gegensatz und Widerspruch“ höchst auffällig ist. „Das ‘Nein’ scheint für den Traum [und damit für das Unterbewußtsein] nicht zu existieren.“¹⁷⁹ Dem entspricht die Analysetechnik

¹⁷⁸ Vgl. Holbe 1987. Zuerst erwähnt wird die technische Konstellation bei Abraham 1976. Vgl. auch Nam June Paiks Installation „TV Buddha“ zwei Jahre früher, Paik 1974(V).

¹⁷⁹ Freud 1910, S. 229. Anm. D. L.

eines Lloyd de Mause, der in Reden von Politikern zunächst alle Negationen ausstreicht und den Rest als eigentliche Rede analysiert.¹⁸⁰

Weiter gibt es Folgerungen, die offensichtlich ein Glied überspringen oder verdrängt haben. Auf die Verknüpfung von „YOU“ mit „GIRL“ folgt die Annahme, *Parry* habe keine Klasse, sei ein Trottel („NOCLASS“). Aus „YOU GIRL“ müsste aber eigentlich erst „I NOGIRL“ geschlossen werden, das Faktum, daß er keine Freundin hat, und erst dann die genannte Feststellung. Noch aufgelockerter ist die Verbindung, wenn der Arzt behauptet, „Pat“ (der Vorname des Patienten), Gott oder der Präsident zu sein. Der Paranoiker glaubt, er treibe ein bloßes Spiel. Der vermutete Unernst ergibt sich aus dem Größenwahn.

Durch die parallele und wiederholte Prozessierung der Eingaben und die gegenseitige Abhängigkeit der Gefühle, Intentionen, Situationseinschätzungen und schließlich Aktionen transformiert sich der dem Modell zugrundeliegende Baum in ein Netzwerk höchst unterschiedlicher Beziehungen. Dementsprechend begreift Colby die „paranoid delusions“ im Zentrum des Modells auch als „networks of false beliefs“¹⁸¹, wobei nur der Gesprächspartner darüber befinden kann, was falsch ist. Die Organisationsstruktur der Verbindungen der einzelnen Optionen generalisiert sich, allerdings ohne daß sie weniger substantiell begriffen werden. Die Zahlenwerte der Situationseinschätzungen und Gefühle bilden das Gewicht des jeweiligen Übergangs.

Daß Colby die 1800 statischen Antworten des Modells als „canned“ bezeichnet, führt ein weiteres Artefakt der Industrialisierung in die Geschichte der Textgeneratoren ein: die Blechdose, spätestens prominent positioniert seit

¹⁸⁰ Mause 1982, S. 163ff. zur Technik der Phantasieanalyse, Regel 5: „*Lassen Sie alle Negationen unberücksichtigt. [...] Alle Negationen und Verleugnungen sind Teil der Abwehr-, nicht der Phantasiestruktur.*“

¹⁸¹ Colby a. a. O., S. 3.

Warhols *Campbell's Soup Can* von 1962 und *Campbell's Soup I* von 1968.¹⁸² Sie führt die Zeitlichkeit im Lebensmittelbereich gleichzeitig aus und ein. Ersteres, weil sie die langfristige Konservierung von Gemüse und Früchten erlaubt; letzteres, weil sie stets über ein Verfallsdatum verfügen muß, gerade weil die Nahrung nicht mehr sichtbar ist. Die Haltbarkeit wird verlängert und der Verfall gleichzeitig definitiv fixiert. Der schon bei Teekannen, Bausteinen und Handies beschriebene Effekt extremer formaler Standardisierung bei gleichzeitiger Variabilität von Oberflächeneigenschaften ist hier ebenfalls erkennbar, in Warhols Serien ändert sich sogar nur noch der Name der Suppe. Während bei Hegel die Fäulnis der Worte, über Nacht „schal geworden“ zu sein, ihren Grund darin findet, daß sie in allgemeiner Weise etwas fixieren, was lediglich eine vorübergehende Einzelheit ist¹⁸³, und Lord Chandos ganz ähnlich seine Sprache verrotten fühlt „wie modrige Pilze“, da sie nicht imstande ist, das Singuläre zu erfassen¹⁸⁴, wird in den rekombinatorischen Techniken offenbar ein Verfall der Zeichen aus sich selbst heraus empfunden. Trotzdem kommt es nicht zur Implementierung eines Verfallsdatums („Timestamp“), das das Verderben verhindern könnte.

In Colbys Artikel finden sich auffällig viele Bezüge zu Nahrungsmitteln. Er zitiert Einstein - „It is not the function of science to give the taste of the soup“¹⁸⁵, um ihm zu widersprechen, und äußert schließlich: „The proof of the pudding is in the eating.“¹⁸⁶ Suppe und Pudding sind aufgrund ihrer flüssigen Konsistenz dem Plastik in der industriellen Produktion vergleichbar. Der Nabsinn des

¹⁸² Diese wurde zwar bereits 1810 durch Nicolas Francois Appert als Einmachglas erfunden und von John Hall 1811 in ihre Blechform überführt, diese frühen Dosen wurden jedoch per Hand gefertigt und mit Zinn überzogen und waren entsprechend teuer. Erst um 1890 wird in England ein Produktionsautomat erfunden, der die Herstellung des heutigen Massenproduktes ermöglicht. Vgl. Can Manufacturers Institute 2000(E) und Abb. 13.

¹⁸³ Hegel 1807, S. 81.

¹⁸⁴ Hofmannsthal 1902, S. 49.

¹⁸⁵ Colby 1981, S. 529.

¹⁸⁶ Colby a. a. O., S. 531.

Geschmacks wird hier als Zeichen absoluter Evidenz ins Feld geführt, da er traditionell als weniger täuschungsanfällig betrachtet wird als der des Gesichts und Gehörs. Die Metapher stärkt den Eindruck der unmittelbaren Beweiskraft der funktionellen Analogie, wenn etwas sich verhalte wie ein Paranoider, sei die implementierte Theorie korrekt. Die Gier nach Realität geht hier so weit, daß sie, wo sie sich wirklich ergäbe, direkt verschlungen würde.

Diesen Anspielungen antwortet schließlich Keith Gunderson in seiner Erwiderung auf Colbys Artikel, die wie kaum eine andere die implizit stets unterstellte Beweiskraft von Analogien vom Tisch fegt, wobei er allerdings strukturelle und funktionelle verwechselt. Im Zentrum der Replik steht ein zweites zentrales Insignium der nordamerikanischen Moderne - der Hamburger:

To be content with Turing's test criteria for assessing modeling success in CS [Cognitive Science] is rather like thinking that slapping two halves of some analogical bun together makes a good hamburger. („Hey where's the meat? the onion? Also I wanted a pickle!“) Conversely, to be discontent with a simulation model of cognitive processes, because it failed to pass Turing's test would be a mistake. [...] A cooked hamburger patty with onion and pickle upon it might give us a pretty good grasp of a hamburger even if an analogical bun were missing and the whole repast were lodged within pita bread. („Hey, this tastes pretty much like a Big Mac!“)¹⁸⁷

Entscheidend ist also nicht die strukturelle oder funktionelle Ähnlichkeit der Simulation mit dem Original, sondern nur der Geschmack des Endproduktes. Stimmt das Ergebnis hier mit der Vorlage überein, kann das Modell als gelungen bezeichnet werden. Jede Hoffnung, dies durch Imitation von Struktureigenschaften zu erreichen oder aus identischem Verhalten Wesensmerkmale des Gegenstandes abzuleiten, weist Gunderson mit Recht zurück. Die Aufgabe der Simulation liegt auf einer einzigen Ebene: dem Geschmack der reinen Oberfläche. Er ist weder zu begründen noch durch den Rekurs auf seinen visuellen Aufbau zu erschließen.

¹⁸⁷ Colby a. a. O., S. 538. Anm. D. L.

Auch *Parry* begegnet der Herausforderung, der ewigen Wiederholung des Gleichen zu entkommen, zunächst durch Faszination an der Potenz. Wenn Colby schreibt, „PARRY is full of surprises, not only because of the number of combinatorial possibilities [...], but also because the model has truly independent variables“¹⁸⁸, liegt dem dasselbe simplifikatorische Konzept von Überraschung zugrunde wie den früheren Skripten. Leitend ist die Masse der generierten Optionen sowie die Unabhängigkeit der Variablen als deren Bedingung. Sie finden sich hier jedoch nur intern, als Teil der Produktionsregeln. Der Text, der dem Benutzer antwortet, wird nicht kombinatorisch erzeugt. Er kann deshalb auch nicht überraschen, da er von vornherein Satz für Satz feststeht. Weil die internen Variablen auf eine endliche Liste von Antworten verweisen, bleibt die Wiederholungsrate vorhersagbar.

Der Sinn von Textgeneratoren, wo sie interaktiv sein wollen, kann aber nicht darin bestehen, dem durch die Schnittstelle bereits extrem eingeschränkten Verhalten des Benutzers dadurch zu antworten, daß „entsprechende“, vorgefertigte Schilder gezeigt werden. Dies entspricht der Technik, die Nietzsche folgendermaßen beschreibt: „Wenn Jemand ein Ding hinter einem Busche versteckt, es eben dort wieder sucht und auch findet, so ist an diesem Suchen und Finden nicht viel zu rühmen.“¹⁸⁹ Der Algorithmus sollte im Gegenteil so dynamisch wie möglich reagieren. Die Aussagen müssen dabei nicht nur dem Leser neu sein, das ist beim ersten Mal ja stets so, sondern auch seinem Autor. Systeme, die ihren Verfasser nicht überraschen können, langweilen auch schnell ihre Benutzer. Colby hat sicher recht, wenn er schreibt, daß „something has to be canned at some level.“¹⁹⁰ Aber bereits auf Satzebene einzudosen, erzeugt zwei gleich fatale Alternativen. Entweder die Wiederholung tritt schon nach kürzester Zeit ein oder der Programmierer sieht sich der unermeßlichen Aufgabe

¹⁸⁸ Colby a. a. O., S. 557.

¹⁸⁹ Nietzsche 1873, S. 514.

¹⁹⁰ Colby a. a. O., S. 534.

gegenüber, tendenziell alle möglichen Aussagen aufzuschreiben und nach brauchbaren Kriterien zu katalogisieren. Langeweile und Repetition entkommt er nur durch konsequenten Enzyklopädismus. Ein Auswuchs desselben innerhalb der AI ist das gigantomanische Projekt CYC Doug Lenats, das den Anspruch erhebt, das gesamte Allgemeinwissen zu erfassen und in einer Großdatenbank formal zu repräsentieren.

Cycorp's goal is to break the „software brittleness bottleneck“ once and for all by constructing a foundation of basic „common sense“ knowledge - a semantic substratum of terms, rules, and relations - that will enable a variety of knowledge-intensive products and services.¹⁹¹

Die Festlegung oder Eindosung auf Wortebene bei möglichst freier Definition von Rekombinationsregeln ist mit dem gleichen Makel behaftet. Solange die verfügbaren Begriffe feststehen, sind diese Verfahren nur mehr oder minder kunstvolle und in jedem Fall schließlich scheiternde Versuche, die Wiederkehr des Gleichen durch den Einschub von immer neuen Epizyklen zu verhindern. Die Masse des produzierten Materials bläht sich auf, ohne interessanter zu werden. Parallel dazu wächst der Aufwand exponentiell. Wenn also die Atome der Rekombination nicht im Vorhinein fixiert werden dürfen, verschiebt sich die Arbeit auf die dynamische Prozessierung bereits bestehender Texte, die in der Sprachtheorie von Markov und Shannon, dem Dada und den Cutup-Experimenten des Beat ihren Anfang nimmt. Hier scheint zum ersten Mal die Möglichkeit auf, veritabel Neues zu produzieren und so die Endlichkeit des Programms nach außen hin zu öffnen.

Überraschung erzeugen vor allem die Fehlantworten von *Parry*, etwa wenn er auf die Auskunft eines Chinesen, in Peiping aufgewachsen zu sein, antwortet: „That's not true. I don't smoke.“¹⁹² Colby führt das optimistisch auf „the

¹⁹¹ Cycorp 2001(E), Z212ff.

¹⁹² Colby a. a. O., S. 540.

program's refined cleverness in desperate situations“¹⁹³ zurück, weil der Parser, wenn er gar nichts versteht, von einem Tippfehler ausgeht und versucht, ihn durch das Einsetzen ähnlicher Worte wie „piping“ zu korrigieren. Tatsächlich zeigt sich hier die unauflösbare Ambiguität von Sprache, die man besser poetisch wenden würde als den Versuch zu unternehmen, sie auszumerzen. Grillende Amerikaner, darbende Heroinabhängige und verschleierte Frauen sind und bleiben nun einmal demselben Begriff assoziiert: „Turkey“. Aufgrund dieses Umstands ist es auch nicht „trivial“, wie er vorgibt, „to add volumes of facts to the model's knowledge.“

Völlig übersehen wird in Colbys Theorie der entscheidende Bezug auf höhere Mächte, der ursächlich dazu führt, daß der Verstand des Subjektes verrückt und der Verfolgte außer sich gerät – *παρά vous*.¹⁹⁴ Für den Paranoiden gilt, was Theunissen über eine andere Geisteskrankheit äußert: „Die Welt des Schizophrenen ist Realität gewordene Metaphysik, Metaphysik von der Art der überkommenen.“¹⁹⁵ Indem er zwei wirkmächtige „Rechte“ veranschlagt, das obere und das untere, gelingt ihm auch und vor allem die Erklärung des Übels in seinem Universum. Die Paranoia kennt keine Theodizee. Analog zur Geburt der Tragödie bei Hegel¹⁹⁶ besteht das untere, die Mafia, aus familienähnlichen Strukturen, die tatsächliche Großfamilien im Kern haben, während das obere, die CIA, brachial das staatliche Rechtssystem ausübt. Die Konstellation führt zwangsläufig in die Tragödie, „die ewige [...] Notwendigkeit des furchtbaren Schicksals“¹⁹⁷, unabhängig davon, für welches Recht sich das Subjekt entscheidet. „Dem Inhalte nach aber hat die sittliche *Handlung* das Moment des Verbrechens an ihr, weil sie [...] als *unentzweite* Richtung auf das Gesetz innerhalb der *natürlichen Unmittelbarkeit* bleibt und als Tun diese Einseitigkeit

¹⁹³ Colby a. a. O., S. 553.

¹⁹⁴ Vgl. Gemoll 1908, S. 568: „*παρά*[...] bei, neben“ und S. 524: „*vous*, zsgz. *vous* [...] Verstand, Vernunft“.

¹⁹⁵ Theunissen 1992, S. 61.

¹⁹⁶ Vgl. zum Folgenden Hegel 1807, S.317ff., „Der wahre Geist, die Sittlichkeit“.

¹⁹⁷ Hegel a. a. O., S. 331.

zur Schuld macht, nur die eine der Seiten des Wesens zu ergreifen und gegen die andere sich negativ zu verhalten, d. h. sie zu verletzen. [...] Aber im Wesen mit diesem verknüpft, ruft die Erfüllung des einen das andere hervor, und, wozu die Tat es machte, als ein verletztes und nun feindliches, Rache forderndes Wesen.“¹⁹⁸ Hegel geht so weit zu schreiben: „Unschuldig ist daher nur das Nichttun wie das Sein eines Steines, nicht einmal eines Kindes.“¹⁹⁹ Die erste Tragödie, die er hierfür als Beispiel anführt, ist ausgerechnet die des Ödipus, die bei Freud als Urszene die Rolle einer allen psychischen Phänomenen zugrundeliegenden Realität spielt. Am Ende des Dramas gehen beide Seiten unter: „Erst in der gleichen Unterwerfung beider Seiten ist das absolute Recht vollbracht und die sittliche Substanz als die negative Macht, welche beide Seiten verschlingt, oder das allmächtige und gerechte *Schicksal* aufgetreten.“²⁰⁰ Das System der widerstreitenden Reiche geht über in den Rechtszustand. Auch diese stark formalisierte Beschreibung der Generierung von Tragödie hat bedauerlicherweise nie eine Implementierung erfahren.

Colbys Behauptung, Freuds Interpretation von Paranoia als latenter Homosexualität sei in seiner eigenen enthalten²⁰¹, unterschätzt dessen Theorie und verleugnet seine eigene Geschichte. Die hier beschriebenen und formalisierten Inversions- und Projektionsmechanismen gehen nämlich weit über die von ihm implementierten Operationen hinaus. Diese reduzieren sich, abgesehen von der Innerlichkeitsmetaphorik, auf die vom Wert der Emotions- und Sachverhaltsvariablen abhängige Auswahl in einer Liste von Optionen. Die programmierten Gefühle sind völlig arbiträr und haben im Laufe der Entwicklung

¹⁹⁸ Hegel a. a. O., S. 335.

¹⁹⁹ Hegel a. a. O., S. 334.

²⁰⁰ Hegel a. a. O., S. 337.

²⁰¹ Colby a. a. O., S. 555.

des Systems tatsächlich gewechselt.²⁰² Magaro und Shulman schreiben in ihrer Kritik:

More damaging to the theory is the possibility that the same simulated behavior could be produced by changing a few links so that some emotion other than shame-humiliation (fear? distress?) simulates the paranoid mode.²⁰³

Die Gefühle des Programms sind Variablenbezeichnungen, die im kompilierten Programm, wenn es ausgeführt wird, nicht mehr vorhanden sind. Es ändert am Verhalten einer Software nichts, sämtliche Namen zu ändern. Sie sind, wie Colby selbst an anderer Stelle sagt, nur Merkhilfen für den Programmierer.²⁰⁴ Entscheidend ist vielmehr, welche Strukturen sie bilden und welche Operationen damit ausgeführt werden. In *LISP* dominieren Klammerungskonstruktionen, die der Sprache den Beinamen „Lost In Silly Paratheses“ eingetragen haben. Die Operationen in *Parry* ähneln gewichteten „Fuzzy Links“²⁰⁵, da hier nicht, wie bei *Eliza*, die Erkennung von Schlüsselworten direkt zu entsprechenden Antworten führt, sondern die unvorhersehbare Kombination des Zahlenwertes von verschiedenen Variablen als „verborgene Schicht“ dazwischentritt und die Verbindung verunklart. Diese Eigenschaft ist vergleichbar mit den „Hidden Layers“ neuronaler Netze.²⁰⁶ Hervorzuheben ist, daß die Verknüpfungen nicht rein zufällig sind, wie bei den Variablenskripten. Die Gewichte stellen vielmehr einen vom Verhalten des Benutzers abhängigen, kontrollierten Zufall dar.

²⁰² 1971 sind die implementierten Gefühle noch „FEAR“ und „ANGER“, die zusammengenommen „MISTRUST“ bestimmen. Vgl. Colby et al. 1971b, S. 4.

²⁰³ Colby 1981, S. 542.

²⁰⁴ Colby 1999, S. 9: „The concept labels look like English words but they are only convenient mnemonics for the program’s author trying to keep track of matters that can become quite complicated.”

²⁰⁵ Zur Erfindung der „fuzzy logics“ vgl. Zadeh 1965.

²⁰⁶ Vgl. zu diesem Aspekt neuronaler Netze Hoffmann 1993, S. 39ff.

Die von Freud am Fall des Senatspräsidenten Schreber, also nur anhand eines Textes, entwickelte Theorie geht von einer latenten Homosexualität aus, obwohl es treffender wäre, von einer durch das Subjekt nicht lösbaren Bindung zu einer Vaterfigur zu sprechen. Sie drückt sich in dem Satz „Ich liebe ihn“ aus, der nicht geäußert werden kann. Deshalb werden seine drei Glieder in ihr Gegenteil verkehrt. Die Negation des Verbs erzeugt „Ich hasse ihn“, die des Objektes „Ich liebe sie“ und die des Subjektes „Sie liebt ihn“. Schließlich ist noch die vollständige Verneinung des Sachverhaltes möglich: „Ich liebe nichts und niemanden“. In einem zweiten Schritt der Entstellung werden die Sätze, soweit sie sich noch auf die eigene Person beziehen, nochmals verkehrt. Subjekt und Objekt werden ausgetauscht und so das Attribut auf das Gegenüber projiziert. Aus „Ich hasse ihn“ wird so „Er haßt und verfolgt mich“, ein Ausdruck, der die Paranoia einleitet. „Ich liebe sie“ geht über in „Sie liebt mich“, nach Freud Ausdruck von Erotomanie. Der dritte Satz bezieht sich bereits auf den anderen und steht für krankhafte Eifersucht. „Ich liebe nichts“ schließlich wird in „Ich liebe mich“ transformiert, und repräsentiert Größenwahn und Narzißmus.²⁰⁷ Die beiden Operationen, die auf dem Ursprungssatz ausgeführt werden, sind Verkehrung und Projektion.

Diese Techniken sind bereits bei Hegel die zwei Komponenten, die seinen Text vorantreiben. Seine Dialektik läßt sich zur einen Hälfte als Dreischritt von Position, Negation und Negation der Negation (oder Differenz) beschreiben, also als beständige Verkehrung. Hegel fordert in der Logik

die Erkenntnis des logischen Satzes, daß das Negative ebensosehr positiv ist oder daß das sich Widersprechende sich nicht in Null, in das abstrakte Nichts auflöst, sondern wesentlich nur in die Negation seines *besonderen* Inhalts, oder daß eine solche Negation nicht alle Negation, sondern *die Negation der bestimmten Sache*, die sich auflöst, somit bestimmte Negation ist; daß also im Resultate wesentlich das enthalten ist, woraus es resultiert [...] Indem das Resultierende, die Negation, *bestimmte* Negation ist, hat sie

²⁰⁷ Vgl. Freud 1911, S. 186ff.

²⁰⁸ Hegel 1812, S. 49.

einen *Inhalt*. Sie ist ein neuer Begriff, aber der höhere, reichere Begriff als der vorhergehende; denn sie ist um dessen Negation oder Entgegengesetztes reicher geworden, enthält ihn also, aber auch mehr als ihn, und ist die Einheit seiner und seines Entgegengesetzten.²⁰⁸

Zur anderen Hälfte muß aber hinzugefügt werden, daß die Akteure der Dialektik durch Begriff und Gegenstand, genauer: das Füreinanderessein und das Ansichselbstsein des Inhaltes des Bewußtseins gestellt werden, dessen vermeinte und dessen wirkliche Realität.

An dem also, was das Bewußtsein innerhalb seiner für das *Ansich* oder das *Wahre* erklärt, haben wir den Maßstab, den es selbst aufstellt, sein Wissen daran zu messen. Nennen wir das *Wissen* den *Begriff*, das *Wesen* oder das *Wahre* aber das *Seiende* oder den *Gegenstand*, so besteht die Prüfung darin, zuzusehen, ob der Begriff dem Gegenstande entspricht. [...] Das Wesentliche aber ist [...], daß diese beiden Momente, *Begriff und Gegenstand*, *Füreinanderes-* und *Ansichselbstsein*, in das Wissen, das wir untersuchen, selbst fallen.²⁰⁹

Diese oszillieren in beständiger Vertauschung der Positionen, wie in der bereits zitierten Passage vom „Gesetz des Herzens“. Das Bewußtsein entwickelt ein bestimmtes Verständnis von Welt. Sein realer Begriff deckt sich aber nicht mit dem vermeinten. Die entstehende Realität für es ist von der an sich existierenden verschieden. Es geht also fort zu einem anderen Wirklichkeitskonzept. Das geistige Tun, das sich aus dem Widerspruch entwickelt, wird unmittelbar auf seine Welt projiziert und ist für es nur in ihr erfahrbar.

Die unüberwindliche Bindung des Subjektes an eine Vaterfigur findet seine stärkste Verkörperung im Verhältnis des Schöpfers zu seinem Geschöpf, wie es paradigmatisch in Mary Shelleys *Frankenstein* durchgespielt wird.²¹⁰ Die

²⁰⁹ Hegel 1807, S. 71.

²¹⁰ Shelley 1831.

Beziehung ist hier eine gegenseitige. Beide, Frankenstein wie seine namenlose Kreatur, können sich nicht voneinander lösen. Er ist an es „mit Banden gebunden, die nur der Untergang eines von uns beiden lösen kann“, es selbst betrachtet ihn als seinen „natürlichen Herrn und König.“²¹¹ Dadurch daß die Kräfte des Wesens die seines Konstruktors übersteigen, sind die beiden Positionen vertauschbar: „Du bist mein Schöpfer, aber ich bin jetzt dein Herr. [...] Ich bin furchtlos und deshalb mächtig“²¹², sagt das Monster am zentralen Wendepunkt der Erzählung, als hätte es Hegel gelesen. Die gegenseitige Bindung wird invertiert und projiziert und endet in einer zweifachen paranoiden Situation. Frankenstein wird verfolgt durch einen unsichtbaren, übermächtigen und allgegenwärtigen Kontrahenten, der seine gesamte Umgebung und Familie auslöscht. „Mittlerweile ergriff ich jede Vorsichtsmaßnahme, um mich für den Fall zu rüsten, daß mein Feind offen über mich herfallen sollte. Ständig trug ich Pistolen und einen Dolch bei mir und war stets auf der Hut, nicht in einen Hinterhalt zu geraten.“²¹³ Seine Kreatur dagegen wird von ihrem Meister, aber auch von allen anderen gehetzt. Sie hat aus enttäuschter Liebeserwartung „dem ganzen Menschengeschlecht den Krieg [erklärt], vor allem aber meinem Schöpfer, der mich diesem unerträglichen Elend ausgesetzt hatte“, ständig abgewiesen zu werden. Die derart Befeindeten schlagen zurück. Seinen Racheeid schwört Frankenstein auf einem Friedhof „bei den Schatten, die um mich schweben“²¹⁴, also wiederum der Unterwelt, und im Gedenken seiner ermordeten Familie, wie im Übrigen jeder gute Held.²¹⁵ Die Jagd führt schließlich zum Nordpol, wo er an Erschöpfung stirbt und sein Wesen sich am absoluten Nullpunkt auf einem Scheiterhaufen verbrennt. Beide finden ihre Ruhe schließlich nur noch im Tod.²¹⁶ Die übertriebene Furcht vor Computern, die

²¹¹ Shelley a. a. O., S. 134.

²¹² Shelley a. a. O., S. 224.

²¹³ Shelley a. a. O., S. 257.

²¹⁴ Shelley a. a. O., S. 271.

²¹⁵ Vgl. Theweleit 1988, S. 344, der dies für Batman und andere Superhelden nachweist.

²¹⁶ Shelley a. a. O., S. 292, 299.

bereits in Weizenbaums *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft* von 1976 formuliert wird, verstärkt sich in den 1980er Jahren und kulminiert in den 1990er Jahren mit Veröffentlichungen wie Postmans *Technopoly*.²¹⁷ Ihr Paradigma ist die *Frankenstein*-Erzählung. Sie wäre mit Freuds Paranoiatheorie vor allem als unlösbare Liebe des Subjektes zu den von ihm geschaffenen Maschinen zu re-interpretieren und als Unfähigkeit, sie einzugestehen.

Die Aussage Colbys stellt eine Verkenennung seiner eigenen Geschichte dar, weil er selbst in den Jahren 1963 bis 1965 eine Implementierung der von Freud beschriebenen Mechanismen versucht hat. Unter dem Titel *Computer Simulation of a Neurotic Process*²¹⁸ nimmt er eine weitere Differenzierung des Modells vor und gliedert die verschiedenen Transformationen nach ihrem Entstellungsgrad. Auch er geht dabei von der normalen Satzstruktur „Subjekt - Prädikat - Objekt“ aus. Die erste der Techniken, „Deflection“ (Ablenkung), verschiebt das Objekt. Ob dies im metaphorischen Sinne einer Ersetzung von „Vater“ durch „Chef“, der metonymischen von „Vater“ durch „Familie“ oder dem einer Verkehrung von „Vater“ nach „Mutter“ gemeint ist, bleibt offen. Die „Substitution“ dagegen mildert das Verb. Aus „hate“ wird „tell off“ (heimleuchten). „Displacement“ kombiniert die beiden ersten Verfahren. Auf einer vierten Stufe der Entstellung wird das Tätigkeitswort neutralisiert: „Ich hasse den Chef“ wird zu „Der Chef ist mir egal“. Auf der nächsten wird es verkehrt: „Ich möchte dem Chef helfen“, während die „Negation“ es einfach verneint. Die „Reflexion“ verschiebt das Objekt auf die eigene Person: „Ich hasse mich selbst“, die „Projection“ vertauscht es mit dem Subjekt: „Der Chef/ alle hassen mich“. Die paranoide Transformation bildet auch hier den höchsten Grad der Verkehrung. Je stärker entstellt eine Aussage ist, desto weniger trägt sie zur Entladung des Gesamtsystems bei, die freudianisch als Hauptziel veranschlagt wird. Das

²¹⁷ Vgl. Weizenbaum 1976, Eurich 1988, Postman 1993.

²¹⁸ Colby 1963. Vgl. auch Colby 1964a, 1964b, 1965.

resultiert in einer „repetitive preoccupation with conflictual areas“, die nach Meinung Colbys typisch für Neurosen ist.²¹⁹ Außer den zuvor beschriebenen Techniken der Verkehrung und Vertauschung finden sich hier also abgemilderte Operationen wie metonymische und metaphorische Verschiebung oder Milderung, die Neutralisierung und Negation des Verbs, sowie die Reflexion in eine selbstbezügliche Aussage.

Inversion und Projektion gehören auch zu den Mitteln heutiger Nachrichtenpolitik, die wohl kaum ein anderer drastischer beschrieben hat als Jean Baudrillard.

Alle Manipulationshypothesen lassen sich kreiselartig endlos umkehren. [...] Handelt es sich bei den Sprengstoffanschlägen in Italien um Taten linker Extremisten oder um eine Provokation der extremen Rechten oder um eine von der Mitte ausgehende Inszenierung, um damit die eigene angeschlagene Macht wiederzuerlangen, oder handelt es sich um ein Szenario der Polizei und um eine Erpressung der öffentlichen Sicherheit? All das ist gleichzeitig wahr.²²⁰

In immer neuen Transformationen wird die Botschaft solange entstellt, bis ihr eigentlicher Kern nicht mehr zu entziffern ist. Die Attribuierung springt dabei zwischen den beiden Lagern, seien es „rechts“ und „links“, „Kapitalismus“ und „Kommunismus“ oder „konservativ“ und „progressiv“, und wird dabei permanent in ihr Gegenteil verkehrt. Wenn alle möglichen Entstellungen der zunächst einfachsten Erklärung für ein bestimmtes Ereignis „gleichzeitig wahr“ sind, eine Aussage, die auf den Kreisel verschiedener Stufen „falschen“ Bewußtseins in Hegels *Phänomenologie des Geistes* ebenfalls zutrifft, ist das einzige wirksame Gegenmittel die Konstruktion von Verschwörungstheorien, eine abstrakte Form von Paranoia. Damit steigt wenigstens die Wahrscheinlichkeit, den eigentlichen Grund zu erreichen, wenn auch zu keinem Zeitpunkt entschieden werden kann,

²¹⁹ Colby 1963, S. 172ff.

²²⁰ Baudrillard 1978, S. 29f.

welche der zahllosen Möglichkeiten die richtige ist. Das Internet stellt in dieser Hinsicht eine wertvolle Quelle dar. Neben Sex, Kommerz und Computertechnik bilden Verschwörungstheorien aller Couleur ein ebenbürtiges Thema.²²¹

Mit der Aufgabe der Hypnose verwandelte sich die Psychoanalyse von einer körperlichen Technik in reines „Information-Processing“, das eine physische Anwesenheit nicht mehr erfordert. Der Patient ist gehalten, alles zu sagen, was ihm in den Sinn kommt, der Analytiker lauscht ihm in „gleichschwebender Aufmerksamkeit“.²²² Sie bietet sich so der Implementierung durch die AI an, die Colby von 1963 bis heute verfolgt. Sein letzter Schritt in dieser Richtung ist die Entwicklung der Software *Overcoming Depression*, die auf seiner Website vertrieben wird.²²³ Psychisch Kranke sollen durch gesunde Simulationen von Psychologen geheilt werden und beheben so den gravierenden Personalmangel in diesem Feld. Die Idee wirkt äußerst zynisch und hat Weizenbaum zutiefst empört und schließlich zum Kritiker des Computers bekehrt. Hier fallen mehrere Aspekte ins Auge.

Zeit seines Lebens hat Sigmund Freud daran gearbeitet, die Psychoanalyse so streng zu formulieren und zu formalisieren, daß sie den Status einer Wissenschaft erreichen würde.²²⁴ Wenn sie das sein kann, dann ist ihre Technik auch in einem Algorithmus implementierbar. Schon die Betrachtung von Colbys Neurosimulation zeigte, daß der Mechanismus der Verdrängung programmierbar ist. Dies gilt auch für das Verfahren der Analyse, das ein symmetrisches Gegenstück zu den Rationalisierungsoperationen des Patienten

²²¹ Vgl. als eins von unzähligen Beispielen beispielsweise Disinformation Company 1997(E).

²²² Freud 1913, S. 171.

²²³ Malibu Artifactual Intelligence Works 2000(E).

²²⁴ Freud 1938, S. 52: “Unsere Annahme eines räumlich ausgedehnten, zweckmäßig zusammengesetzten, durch die Bedürfnisse des Lebens entwickelten psychischen Apparates, der nur an einer bestimmten Stelle unter gewissen Bedingungen den Phänomenen des Bewußtseins Entstehung gibt, hat uns in den Stand gesetzt, die Psychologie auf einer ähnlichen Grundlage aufzurichten wie jede andere Naturwissenschaft, z. B. wie die Physik.”

bilden muß. Die gleichschwebende Aufmerksamkeit für das von ihm Geäußerte jedenfalls, die Freud selbst mit einem Telephonhörer illustriert, ist technisch wesentlich einfacher zu realisieren als innerhalb eines Bewußtseins.

Maschinelle Psychotherapie hätte zudem den Vorteil auszuschließen, daß ein nicht oder unvollständig analysierter Arzt seine eigenen Komplexe auf den Patienten überträgt. Computer haben keine psychischen Defekte und die, die möglicherweise durch einen neurotischen Programmierer hineingetragen werden, sind in einer Überprüfung durch andere leicht auszumerzen, weil Algorithmen im Gegensatz zu Menschen explizit kodiert sind. Es ist Freuds Verdienst, für das Subjekt die entscheidende Rolle des Latenten herausgestellt zu haben. Es ist das, was gleichzeitig vor und außerhalb jeder Turing-Maschine liegt. In ihr sind alle Werte explizit, manifest und diskret. Es gibt keine verdrängten Bits. Die maximale Verdeckung innerhalb des Computers ist Kryptographie, ein Umstand, der eine seiner entscheidendsten Differenzen zum Menschen markiert.

Auch die Übertragungsliebe der Patientinnen erzeugt in der maschinellen Analyse kein Problem, da sie in keinem Fall vollzogen werden kann. „Je mehr man den Eindruck macht, selbst gegen jede Versuchung gefeit zu sein, desto eher wird man der Situation [der Übertragungsliebe] ihren analytischen Gehalt entziehen können“, schreibt Freud 1915.²²⁵

Maschinen zur Normalisierung einzusetzen erscheint auch deshalb folgerichtig, weil diese selbst als eine Anzahl mechanischer Regeln zu beschreiben ist, besonders in den behaviouristischen Therapien des nordamerikanischen Kontinents. Das lateinische Substantiv „norma“ und das Adjektiv „normalis“ bezeichneten ursprünglich das Winkelmaß, mit dem Handwerker für Rechtwinkligkeit sorgen.²²⁶ Das Projekt, Programme zu schreiben, die Menschen simulieren, nimmt seinen Ausgang von ihrer Beobachtung. Newell und Simon entwickeln ihren *General Problem Solver*, die

²²⁵ Freud 1915, S. 226. Anm. D. L.

²²⁶ Vgl. Kürschner o. J., S. 3028: „norma, ae: Winkelmaß; Richtschnur“.

erste Software, die allgemeine Problemlösungsverfahren implementiert, aus Untersuchungen der Entscheidungsverfahren von Managern.²²⁷ Die Deskription und Formalisierung der Tätigkeiten von Subjekten geht historisch jedoch unmittelbar über in ihre Disziplinierung, wie bereits Weizenbaum bemerkt. Begriffe wie „Programm“, „Code“ und „Befehl“ sind nicht zufällig doppeldeutig, weil es parallel darum zu tun war, Maschinen und Menschen textuell die Regel zu geben und schließlich die Fehlerhaftigkeit letzterer durch die Perfektion ersterer zu ersetzen.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht in der Verstärkung der Wahrheitsfunktion. Der Analytiker gewinnt seine Autorität nur durch die Strategie seiner doppelten Unsichtbarkeit, topologisch und rhetorisch. Er nimmt „hinter ihm, von ihm ungesehen, Platz“, Freud äußert dazu nonchalant: „Ich vertrage es nicht, acht Stunden täglich [...] von anderen angestarrt zu werden“²²⁸, und er verweigert sich der Thematisierung seiner eigenen Person. Demgegenüber verfügt die Maschine als außersubjektiver Textgenerator über natürliche Objektivität. Ihre Aussagen haben Orakelqualität, weil sie nicht mit dem Makel der Individualität befleckt sind. Der Rechner befindet sich immer schon hinter einem Vorhang. Es spricht, nicht irgendein Ich.

Falls das Programm nicht, wie im Fall von Colby, auf statischen Skripten basierte, sondern wirklich generativ arbeiten würde, könnte man sich von ihm außerdem erhoffen, die Aussagen des Patienten auf originellere Sachverhalte zurückzuführen als den Ödipuskomplex, unterdrückte Sexualität in allen Varianten, ihre Organe oder deren Kastration. Freuds Traumdeutung wäre so gegen den Strich zu lesen, daß die Analysemethoden des Therapeuten in Produktionsregeln des Analysanden umformuliert werden.

Wenn Colby schreibt, das Wissen von *Parry* sei „broad but shallow“, so ist ihm zu widersprechen, da das Besondere seines Ansatzes gerade darin besteht,

²²⁷ Vgl. Simon 1947.

²²⁸ Freud 1913, S. 193.

daß er Weizenbaums Algorithmus zwei entscheidende Tiefen hinzufügt: den inneren Zustand, der denen der Turing-Maschine vergleichbar ist, und das Metasystem. Sie stellen eine alternative Art dar, innerhalb eines endlichen, geschlossenen Systems Interesse zu erwecken: die Dramatik des Suchens und Findens. Wenn der Programmierer ein Ding hinter einem Busche versteckt und die Aufgabe des Benutzers darin besteht, es zu entdecken, tritt eine Spannung in Kraft, deren Vorbild die Schatzsuche ist und die unzähligen Adventure- und anderen Spielen zugrundeliegt. Die im Inneren verborgene Kostbarkeit bilden bei *Parry* die „delusional beliefs“. Er verfügt über eine kleine (und zutreffende) und eine große (und unzutreffende) Geschichte. Die eine besteht in seinen Personendaten, die andere in seinem Drama in der Welt von Pferderennen und Mafia. Letzteres stellt das *objet précieux*²²⁹ dar, das der Benutzer dem Programm durch geeignetes Verhalten entlocken muß. Das ist in diesem Fall besonders schwierig, weil seine internen Zustände verborgen sind und deren parallele Modifikation eine Unübersichtlichkeit erzeugt, die es verunmöglicht, sie vorherzusagen. Die beste Strategie ist der von *Eliza* ähnlich. Die Aktion „VLEADIN“, in der der Paranoide die Erzählung von den Buchmachern und der Mafia einleitet, wird aktiviert, wenn er eine Flaute in der Konversation feststellt. Dies geschieht, wenn der Benutzer ihn allgemein und ungerichtet dazu auffordert weiterzusprechen, also beispielsweise äußert: „TELL ME MORE“. Ganz ähnlich wird auch seine „Heilung“ durch möglichst unbestimmte positive Eingaben erreicht, die keines der sensiblen Themen berühren, da die Emotionswerte ohne weitere Erregung langsam fallen. Wird *Parry* nicht weiter angeheizt, kühlt er automatisch ab. Die Metapher der Lösung eines Knotens oder der Hebung verdrängter Inhalte spielt bei Colby keine Rolle. Der Paranoide wird einfach als glühender Motor verstanden. Daß die Unterhaltungen zwischen *Eliza* und *Parry* dennoch extrem unproduktiv verlaufen, liegt vor allem daran, daß in den beiden Programmen gleiche Themen verschieden kodiert werden. „What do you think?“,

²²⁹ Mit diesem Ausdruck bezeichnet Lacan das Objekt der Begierde „petit a“, das fetischistische Partialobjekt. Vgl. Lacan 1960/61, S. 163ff.

Elizas Standardfrage und inhaltlich synonym zu „TELL ME MORE“, wird von *Parry* nicht verstanden:

What resemblance do you see?

*Why do you need to know that?

What do you think?

*I don't understand your motives.

Why don't you understand my motives?

*Shouldn't I be?

Why do you say that just now?

*That's just the way it is.

Suppose that's just the way it were not.

*So?

I am not sure I understand you fully.²³⁰

Das Gespräch, das an die Auseinandersetzungen eines alten schwerhörigen Ehepaares erinnert und keinerlei Inhaltlichkeit enthält, wurde als einer der ersten Tests des frühen *ARPANETs* geführt und deshalb sogar als *RFC (Request For Comments)*, eine Form der Definition von Standards im Internet) veröffentlicht. Auf den Kanälen fließt weiter *hellohellohello*.

Bei *Parry* findet gegenüber *Eliza* eine weitere Vertauschung der Positionen statt. Im Zentrum von dieser stand die Eigentlichkeit des Benutzers, sein wahres Wesen, das mit (ungeeigneten) Mitteln maschinell gehoben werden sollte. Bei jenem dagegen bildet umgekehrt die Erforschung des im Programm Versteckten ein wichtiges rhetorisches Element.

Das Eigentliche ist verborgen, das Verborgene ist das Eigentliche - diese Gleichung einer negativen Theologie ist bei *Parry* allgegenwärtig. Zunächst als

²³⁰ Cerf 1973(E), S. 3, Z191 ff. Sätze mit Sternchen stammen von *Parry*, die anderen von *Eliza*.

Ziel der Simulation: Die Übereinstimmung zwischen Original und Modell erschließt das Wesen der Blackbox Gehirn. Zweitens als Struktur der Paranoia: In Wirklichkeit wird die Welt von den Mächten gesteuert, die im Dunklen wirken. Drittens als rhetorische Inszenierung einer Dramatik: Der Benutzer muß die delikate Geschichte durch geeignetes Verhalten hervorlocken. Viertens als Hindernis, das die Schatzsuche nur spannender macht: Die entscheidenden Variablen der Software sind unsichtbar und können nur indirekt beeinflusst werden. Ist die Öffnung der Endlichkeit des Programms nicht möglich, muß also die Dramatik auf einem runden abgegrenzten Platz stattfinden, kann man sie durch Inklusion erzeugen. Ein Bereich innerhalb der σκηνη²³¹ wird abgeteilt, verborgen und der Zugang zu ihm restringiert. Die Öffnung nach innen wird zuerst im Allerheiligsten der Hebräer inszeniert und von nachfolgenden Geheimbünden und Logen übernommen. Durch Definition von Schwellen werden immer höhere Bereiche des Sakralen geschaffen, zu denen Zutritt nur denen gewährt wird, die sich einer definierten Disziplin unterziehen. Die architektonische Ordnung erzwingt auf seiten der Subjekte eine ebenso hierarchische Gliederung. Diese Einschließung und räumliche Abstufung scheint noch bei de Sade auf, wo das Arkanum der absolut zügellosen Perversion nur in eigens abgeteilten, besonders privaten Gemächern vollzogen werden darf.²³² Der Adept dringt immer tiefer. Je weiter innen er sich befindet, desto höher ist sein eigener Rang. Am Endpunkt der Entwicklung ist er gleichzeitig Teil der Familie wie im Besitz der höchsten Wahrheiten. Die Dramatik der Initiation wird konsequent um- und eingesetzt in den zeitgleich zu *Parry* entwickelten „Adventures“.

²³¹ Vgl. Gemoll 1908, S. 678: “σκηνη[...] hölzernes Gerüst, auf dem die Schauspieler spielten, Bühne”.

²³² Sade 1785, S. 72f.: “Er [der Verbrecher, Anm. D. L.] war allein, außerhalb Frankreichs, in einem sicheren Lande, im Grund eines unbewohnbaren Waldes, in einem Versteck dieses Waldes, das durch die getroffenen Maßregeln den Vögeln des Himmels allein erreichbar war, er war im Grund der Eingeweide der Erde” und S. 70: “Dieses Kabinett war eine Art Boudoir, es war außerordentlich still und abgelegen, sehr warm, sehr dunkel tagsüber und für Wollustkämpfe zu zweit bestimmt oder für gewisse andere, geheime Vergnügungen, die wir später erklären werden.”

6. „Ich rieche einen WUMPUS“²³³ - Frühe Adventures

In der traditionellen Erzählung geht die Strategie des Autors auf, wenn der Rahmen, der ihre Welt von der Realität des Verfassers und Lesers trennt, in der Rezeption wegfällt. In der Perspektive der Einfühlung ist das Ziel des Mediums sein Verschwinden. Das Werkzeug ist in seiner Zuhandenheit vergessen.²³⁴ Der Text wird in dem Sinne wirklich, daß der Leser dem Geschehen beiwohnt, als sei er die fiktive Hauptperson innerhalb der Erzählung, von dessen Perspektive aus die Geschichte geschildert wird. Sie zieht den Rezipienten in ihre Welt hinein.

Eliza und *Parry* verfolgen eine entgegengesetzte Strategie. Als exekutierte Schriftstücke versuchen sie, aus der Virtualität in die Realität hinauszutreten, wie Paulus es für die Zeit nach der Erlösung verspricht: „Wir sehen jetzt durch einen Spiegel ein dunkles Bild; dann aber von Angesicht zu Angesicht. Jetzt erkenne ich stückweise; dann aber werde ich erkennen, wie ich erkannt bin.“²³⁵ Hinter dem Vorhang des Turing-Tests befindet sich etwas, das dem Benutzer auf der Ebene seiner Welt begegnet, wenn auch nur symbolisch. Schon *Eliza* machte ihrem Autor als Gesprächspartner Konkurrenz. Weizenbaum und Colby setzen in ihren Simulationen bei der Person des Schriftstellers an, nicht bei den von ihm konstruierten Fiktionen. *Parry* imitiert nicht die Hauptfigur eines Romans, sondern seinen Verfasser, der zunächst über die Daten seiner Existenz Auskunft geben kann. In dem Moment jedoch, wo er mehr referenziert als seine eigene Person, also die „delusional beliefs“ vorbringt und so eine traditionelle Erzählung beginnt, wird er für verrückt erklärt, und das Ziel des Spiels ist erreicht. Von der geschilderten Welt aus betrachtet, ist die Strategie der klassischen Fiktion ein „Pull“, die der Simulation bei *Eliza* und *Parry* ein „Push“.

²³³ Vgl. Raymond 2001(E), „wumpus.c“, Z. 224: „I SMELL A WUMPUS!“

²³⁴ Vgl. Heidegger 1927, S. 69: „Die Seinsart von Zeug, in der es sich von ihm selbst her offenbart, nennen wir die *Zuhandenheit*. [...] Das Eigentümliche des zunächst Zuhandenen ist es, in seiner Zuhandenheit sich gleichsam zurückzuziehen, um gerade eigentlich zuhanden zu sein.“

²³⁵ Die Bibel, 1. Kor. 13.12.

Das Adventure, wie es in den Jahren ab 1970 entsteht, kehrt zurück zur üblichen Identifikationsstruktur. Es wird nicht vorgegaukelt, der Dialogpartner im Computer sei Teil der Realität. Wo sich jedoch der Leser in Erzählungen nur identifiziert, verfügt er jetzt über einen Avatar in der fiktiven Welt, den er per Kommunikation mit dem Programm steuern kann. Zum ersten Mal in der AI wird eine Szenerie außerhalb der Sprechenden referenziert und modelliert. Der Algorithmus berichtet dem Benutzer ständig das Geschehen in der virtuellen Umgebung und seinen eigenen Zustand. Wie eine Erzählung zieht das Adventure den Spieler in seine Höhlen.

Das Verborgene ist das Eigentliche, das Eigentliche ist verborgen. Das ist auch Prinzip im historisch ersten Programm dieser Art, *Hunt the Wumpus*, das Gregory Yob 1970 in *BASIC* für die *Hewlett-Packard 2000F* entwickelt.²³⁶ Der Benutzer führt seinen Vertreter durch ein Labyrinth aus zwanzig dodekahedrisch miteinander verbundenen Grotten. Jede ist also mit drei anderen verbunden. In einer befindet sich der zu jagende *Wumpus*. Neben ihm bedrohen den Abenteurer in zwei Räumen bodenlose Gruben, in denen er den Tod findet, in zwei anderen Fledermäuse, die ihn per Zufall an einen möglicherweise gefährlichen Ort transportieren ("ZAP - SUPER BAT SNATCH! ELSEWHEREVILLE FOR YOU!"²³⁷), ein Viertel von ihnen sind also unsicher. Das Monster hat Saugnäpfe an den Füßen, die es davor schützen, in die Löcher zu fallen, und ist zu schwer, um entführt zu werden. Zu seiner Verteidigung besitzt der Held fünf gebogene Pfeile. In jedem Zug kann er entweder in eine der benachbarten Höhlen wechseln („MOVE“ = „M“-Taste) oder schießen („SHOOT“ = „S“-Taste). Um letzteres zu tun, gibt er an, wie weit seine Waffe fliegen soll (1-5) und wählt dann die Richtung durch Angabe des entsprechenden angrenzenden Raumes. Der volle Befehlssatz beschränkt sich auf die beiden Buchstaben „M“ und „S“ sowie die natürlichen Zahlen. Schießt er durch mehrere

²³⁶ Der Original-Quellcode findet sich in Yob 1976, ein authentischer Klon in C bei Raymond 2001(E). Vgl. Abb. 14.

²³⁷ Raymond 2001(E), "wumpus.c", Z. 515.

Höhlen, wird der Kurs seines Pfeiles immer unberechenbarer, da die Auswahl der nächsten, die durchflogen wird, per Zufall erfolgt. Der *Wumpus* schläft normalerweise, bleibt also am selben Ort. Wird er jedoch angegriffen, beginnt sich er sich mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 Prozent zufällig zu bewegen. Befindet sich der Spieler am Ende eines Zuges im selben Raum wie das Monster, wird er gefressen und verliert. Trifft er ihn mit einem seiner Pfeile, hat er gewonnen. Darüberhinaus gibt der Computer, wenn er sich in der Nachbarhöhle einer Gefahr befindet, Warnungen aus: „I SMELL A WUMPUS“, „BATS NEARBY“ und „I FEEL A DRAFT“.²³⁸

Der Name *Wumpus* verdankt sich wahrscheinlich den „Mugwumps“, einer Splittergruppe der Republikaner in den Vereinigten Staaten, die bei den Präsidentenwahlen 1884 für den demokratischen Kandidaten stimmten. Bekannte Mitglieder waren Theodore Roosevelt und Mark Twain. Später bedeutet das Wort generell einen unabhängigen (oder unentschiedenen) Wähler. Es wurde von dem damaligen Besitzer der *New York Sun*, Charles A. Dana, aus einer Indianersprache übernommen, wo es so viel heißt wie „großer Mann“ oder „großer Häuptling“. In William S. Burroughs *Naked Lunch* von 1959 sind die Mugwumps schließlich Drogen sekretierende Monster mit einer Vorliebe für Literaten.²³⁹ Jedenfalls hatte Bob Albrecht von der *People's Computer Company* eine Software selben Namens entwickelt. Auch die Idee lehnt sich an eines seiner Programme an, das kurz zuvor entwickelte *Hurkle*. Auf einem 9 x 9 Felder großen Plan hat sich eine imaginäre Kreatur verborgen. Der Spieler muß raten, wo. Der Computer gibt nach jedem Zug einen Hinweis, in welcher Richtung sie sich jeweils befindet. Die Aufgabe muß in fünf Runden gelöst werden. Vorbild ist offenkundig das Brettspiel *Battleship*, das 1967 von der Firma *Milton Bradley* auf

²³⁸ Raymond 2001(E), „wumpus.c“, Z. 224ff.

²³⁹ Vgl. Britannica CD 1997(E): „Mugwump“ und Burroughs 1953, S. 349: „Mugwumps haben keine Leber und nähren sich ausschließlich von süßen Säften. [...] Ihr ständig erigierter Penis sondert eine suchterzeugende Flüssigkeit ab, die den Stoffwechsel verlangsamt und dadurch lebensverlängernd wirkt.“ Die Theorie der Verlangsamung des Stoffwechsels durch Drogen bezieht sich bei Burroughs durchweg auf Heroin.

den Markt gebracht wurde. Yob transferiert die Grundidee in den topologischen Raum des Dodekaheders:

The grid I chose was the vertices of a dodecahedron - simply because it's my favorite Platonic solid and once, ages ago, I made a kite shaped like one. The edges became the connecting tunnels between the caves which were the set of points for the game.²⁴⁰

Im psychoanalytischen Dialog, wie ihn *Parry* simuliert, nähert sich der Arzt dem Patienten als einem unbekannten Kontinent. Nur durch tastendes Fragen kann er Licht ins Dunkel bringen und ihm eventuell sein Geheimnis entlocken: den Wahnsinn. In *Hunt the Wumpus* befindet sich der Spieler in einer ähnlichen Situation. Er startet in einer leeren Höhle, und höchstens eine Warnung verweist darauf, daß in den anderen Gefahren lauern. Sich vorsichtig vorwärtsbewegend muß er sie langsam einkreisen und lokalisieren, eine Karte der unbekannten Umgebung erstellen, ohne ihnen zu nahe zu kommen. Der Schatz, den es hier zu heben gilt, ist wie bei *Parry* der Kampf auf Leben und Tod mit einem übermächtigen Gegner. Aufgrund der ungewöhnlichen Geometrie des Labyrinthes und der Abwesenheit einer bildlichen Darstellung der Lage muß der Benutzer das Computerprogramm teilweise in eine Papiermaschine rückverwandeln. Die Topologie muß hierbei wie auch bei späteren Adventures nur einmal rekonstruiert werden, weil sie hart kodiert ist, die Lage der Warnungen und vermuteten Gefahren dagegen jedes Mal neu. Da die Begegnung mit dem *Wumpus* und den Gruben unmittelbar tödlich ist, liegt der Hauptreiz darin, aus den Zeichen ihre tatsächliche Position abzuleiten. Ziel des Spiels ist es, blind zu wissen. Nur ein einziges Mal kann der Held seine Ahnung verifizieren: wenn er das Monster durch einen gezielten Schuß erlegt. Beginnt sich das Wesen nach einem erfolglosen Angriff zu bewegen, kann er nur noch durch Glück seine Aufgabe erfüllen.

²⁴⁰ Yob 1976, S. 247. Hier findet auch Albrechts Programm Erwähnung.

Die Software implementiert vor allem ein Tappen im Dunklen. Der Benutzer besitzt nämlich keine Lampe wie in späteren Adventures. Er navigiert blind und ist auf seine anderen Sinne angewiesen. Er riecht den *Wumpus* und fühlt einen Luftzug. Diese Lage stellt in allen späteren Programmen dieser Art die Ausgangssituation dar, bevor eine Lichtquelle gefunden und entzündet wird. In *Adventure* von Crowther und Woods 1972 heißt es: „IT IS NOW PITCH DARK. IF YOU PROCEED YOU WILL LIKELY FALL INTO A PIT“ und etwas später „YOU FELL INTO A PIT AND BROKE EVERY BONE IN YOUR BODY!“²⁴¹ Die Lampe setzt den Akteur unter Zeitdruck, weil er das Abenteuer bestehen muß, bevor die Batterien leer sind. Spätere Spiele sind in dieser Hinsicht visueller, da ihr Verlöschen die Weiterführung verunmöglicht und den Held, der hier keinen Luftzug spürt, schnell in einem Loch verenden läßt. Die Topologie distinkter Höhlen mit definierten Übergängen, die allen späteren Adventures zugrundeliegt, ist in *Wumpus* jedenfalls schon vollständig vorhanden.

Die Problemstellung ist eine der räumlichen Nachbarschaft, wie sie in den ebenfalls 1970 durch John Horton Conway entwickelten zellulären Automaten eine entscheidende Rolle spielt.²⁴² Wie in der Todesdefinition von *LIFE* ist der *Wumpus* lokalisiert und damit tot, wenn alle seine Nachbarn gelichtet sind. Sein Freiheitsgrad beträgt 0 - er ist umzingelt. Das Verhältnis von Sicht- und Unsichtbarkeit, das bei *Eliza* und *Parry* statisch auf die beiden Kommunikationspartner verteilt war, wird in den Adventures dynamisiert und liefert die Grunddramatik. Das blinde Erschließen der Lage des eigenen Todes, seine Vermeidung und finale Erlegung geht in späteren Programmen, die zwar in Höhlen spielen, den Held aber mit einer Lampe ausstatten, über in die Suche nach der Kombination der offenbaren Gegenstände, die zu einer Überwindung der jeweiligen Schwelle führt. In *Zork* erreicht der Abenteurer zwar schließlich den Hades, aber auch hier stellt sich nur ein Zugangsproblem. Das Tor wird von

²⁴¹ Kinder 2001(E), „advent.dat“, Z. 1343 und Z. 1353.

²⁴² Vgl. Gardner 1970, S. 120: “Deaths: Each counter with four or more neighbors dies [...] from overpopulation.”

Geistern der Toten blockiert, die durch geeignete Mittel vertrieben werden können. Die Spannung eines Tabus, das nur erahnt oder erschlossen werden darf, um ungesehen erschossen zu werden, fällt in späteren Adventures, wo jedes Wesen durch eine Befehlsfolge zu überwinden ist, weg.

Die beiden nachfolgenden Spiele, William Crowthers *Colossal Cave Adventure*, kurz: *Advent*, von 1972, das seine illustrativen Beschreibungen erst 1976 durch die Erweiterungen von Don Woods erhält, und Dave Leblings und Marc Blanks *Zork* (1977-1979)²⁴³, erweitern das Grundmodell von *Wumpus* vor allem dadurch, daß sie Gegenstände in den Höhlen verteilen. Zusätzlich werden sie durch Benennungen und Kurzbeschreibungen distinktiert. Die Dramatik der Initiation, die *Parry* auszeichnete, wird auf mindestens drei Ebenen inszeniert. Erstens ganz konkret in den Geheimnissen („secrets“). Die Anspielung auf den *Parrot Sketch* von *Monty Python* etwa ergeht nur, wenn der Spieler versucht, einen Vogel, auf den er trifft, zu füttern: „IT'S NOT HUNGRY (IT'S MERELY PININ' FOR THE FJORDS).“²⁴⁴ Sie sind für die Lösung nicht entscheidend, machen aber einen besonderen Reiz aus, einen Bonus, der die Meister von den Novizen scheidet. Zweitens gliedern sich die Abenteuer in Stufen, die das Vorwärtstkommen durch Überwindung von Hindernissen, die zentrale Tätigkeit des Spielers, numerieren und dadurch meßbar machen. Zusätzlich verfügen die meisten über einen Indikator, wie vollständig die Gesamtaufgabe gelöst wurde, zuweilen gekoppelt an einen Zeitfaktor. Gibt man bei *Zork* am Anfang „score“ ein, ergeht folgende Meldung: „Your score is 0 (total of 350 points), in 0 moves. This gives you the rank of Beginner.“ Etwas später dann: „Your score is 85 (total of 350 points), in 87 moves. This gives you the rank of Novice Adventurer.“ Die Geheimnisse sind Teil dieser Bewertung. Auch hier gilt: Je weiter der Held fortschreitet, desto mehr nähert er sich dem Innersten, dem Allerheiligsten, dem finalen Kampf. Drittens und letztens bewegt er sich, weil er schließlich von der Maschine verstanden wird, auf das dritte Arkanum zu - die tatsächliche

²⁴³ Adventure Source Code: Kinder 2001(E); Zork DOS Executable: Scheyen 2000(E).

²⁴⁴ Kinder 2001(E), „advent.dat“, Z. 1472. Vgl. Monty Python 1969(V).

Programmierung des Systems, die bestimmte Befehle vorsieht und andere nicht. Die Sprachfremdheit des Computers, die den früheren Algorithmen unlösbare Probleme bereitete, wird einfach positiv zu einem der Widerstände gewendet, die der Abenteurer auf der Jagd nach dem Schatz überwinden muß.

Adventures bestehen auf der Ebene der erzählten Welt aus drei Elementen: den Kostbarkeiten, die gefunden werden müssen, den Hindernissen, die zu bewältigen sind, und den Werkzeugen, die zur Verfügung stehen.

Bei *Parry* galt es, die Geschichte seiner dramatischen Auseinandersetzung mit einem Buchmacher zu heben, die sich zu einer generellen Verfolgung durch die Mafia ausweitete. Hier dagegen scheint das Ziel, wie man es bei einem westlichen Spiel der 1970er Jahre erwartet, die Inbesitznahme immer wertvollerer materieller Gegenstände zu sein. In *Zork* findet der Held schließlich im Hades einen Schädel aus Kristall, wenn es ihm gelungen ist, die Geister der Toten durch Klingeln mit einer Glocke, Anzünden von Kerzen und Rezitieren aus einem schwarzen Buch zu vertreiben. Sowohl in *Colossal Caves* wie auch in *Zork* existiert jedoch ein Antagonist, der die eingesammelten Reichtümer annulliert: der Dieb oder Pirat. Er taucht in beiden Adventures unvermittelt auf und stiehlt dem Spieler seine Schätze. Er ist eines der wenigen Zufallselemente und die einzige sich autonom bewegende Entität in der fiktiven Welt. Es ist unvorhersehbar, wann und wo er erscheint. Ihn in den Irrgärten, in denen er sich verborgen hält, zu lokalisieren und mit geeigneten Waffen zu töten, stellt den finalen Kampf dar, der das Zentrum der Geschichte bildet. In den Labyrinthen wird die Thematik und Dramatik von *Hunt the Wumpus* in die späteren Adventures integriert. Genau wie das aufgestörte Monster bewegen sich die sechs Trolle in *Advent*, deren gefährlichster der Pirat ist, zufallsgesteuert durch die Räume. Ein weiteres Argument, den Endkampf eher ins Zentrum zu rücken als das Anhäufen von Besitztümern, besteht in dem Umstand, daß der letzte Schatz alle vorhergehenden annulliert, da sie ja nur innerhalb des Spiels, das gerade zu Ende ist, Wert besitzen. Er darf überdies nicht umgesetzt werden. Verwendet der Held in *Colossal Caves* gefundene

Münzen dazu, Batterien für seine Lampe zu kaufen, erreicht er nicht die volle Punktzahl. Die Kostbarkeiten bleiben völlig abstrakt und sind im Wesentlichen eine Materialisierung der erreichten Initiationsstufe. In beiden Adventures wird der Materialismus zudem parodiert durch wertlose Objekte, die notwendig sind, um es vollständig zu lösen:

In the classic 350-point version, solving all the puzzles outlined in this hints section will give you 349 points, assuming you don't have to use the coins to replace your batteries, you don't die, all the treasures are in the building, and various other contingencies. The missing point is gained by dropping the „Spelunker Today“ magazines in Witt's End, at some point in the game before the end game kicks in.²⁴⁵

Das *objet précieux* liegt nicht mehr innerhalb der kommunizierenden Personen wie bei *Parry* und *Eliza*, sondern ist außerhalb von ihnen verborgen. Der Fokus liegt auf der modellierten Welt, die damit eine dritte Ebene bildet. Diese ist, wie Pias²⁴⁶ bemerkt, gespalten. Auf der einen Seite steht die Objekthierarchie der Dinge, die der Spieler manipulieren kann. Sie sind in einer Topologie aneinandergrenzender Räume verteilt. Er ändert durch die Befehle „take“ und „drop“ den Ort der Gegenstände und durch den Einsatz von Werkzeugen ihre Eigenschaften: Eine Tür ist „geschlossen“ oder „offen“, ein Troll „tot“ oder „lebendig“. Auf der anderen Seite wird die Welt, durch die er sich bewegt, auch beschrieben. Sind Objekte nur in diesem Text vorhanden, können sie nicht manipuliert werden. Sie bilden eine Fiktion zweiter Stufe. Die Deskription befindet sich nämlich spielintern auf Ebene der modellierten Gegenstände. Sie liegt selbst an einem Ort herum, kann allerdings nicht bewegt werden. Jedes Ding muß also innerhalb des Programms doppelt angelegt werden. Ist es nicht Teil der Beschreibung, „sieht“ es der Spieler nicht. Es ist nicht vorhanden. Ist es nicht Teil der Objekthierarchie, ist es dagegen nicht zuhanden. Die Problematik läßt sich in Kants berühmte Sentenz fassen:

²⁴⁵ Adams 2001a(E), Z76ff.

²⁴⁶ Vgl. Pias 2000(E), S. 100ff.

„Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind.“²⁴⁷ In dieser Dichotomie kehrt die klassische Spaltung der Sprache in Wort (ergehende Sprache) und Schrift (niedergelegte Sprache) wieder, da die modellierten Gegenstände in der „mündlichen“ Kommunikation mit dem Spieler thematisch werden, die ihren Ausgang aber von der Beschreibung des Raumes nimmt. In der Objektebene des Adventures, in der Dinge in einer Topologie verteilt werden, die der Abenteurer durchwandert, materialisieren sich die „Loci“ der klassischen Mnemonik, die Yates folgendermaßen zusammenfaßt:

Die Bilder, mit deren Hilfe der Vortrag im Gedächtnis haften soll - nach Quintillian benutze man dafür beispielsweise einen Anker oder eine Waffe -, werden in der Vorstellung an die Orte in dem Gebäude gestellt, die man sich gemerkt hat. Ist man so verfahren, können alle diese Orte, sobald das Faktengedächtnis wiederbelebt werden soll, der Reihe nach aufgesucht und die dort verwahrten Pfänder zurückgefordert werden.²⁴⁸

Auch hier können zwei Arten von Bildern, solche für Gegenstände und solche für Worte gespeichert werden. Der Raum wird jedoch in der Gedächtniskunst, auch wenn sie dreidimensional arbeitet, nie in beliebiger Weise durchquert, sondern auf einer festgelegten, linearen Route, und das vorwärts und rückwärts. Auf der Beschreibungsebene, in der Textstücke nicht mehr eindimensional angeordnet, sondern in beliebigen Topologien platziert werden, sind die Abenteuerspiele Teil der Entwicklung von Hypertext, die 1945 durch Vannevar Bushs *MEMEX* angestoßen wird. 1965 schafft Ted Nelson die Bezeichnung „Hypertext“, der 1968 im *Augment/NLS*-System von Douglas C. Engelbart zum ersten Mal implementiert wird.²⁴⁹ Im Gegensatz zur Mnemonik

²⁴⁷ Kant 1781, B 75.

²⁴⁸ Yates 1966, S. 12.

²⁴⁹ Vgl. Bush 1945, Nelson 1965, Engelbart et al. 1968.

²⁵⁰ Kinder 2001(E), „advent.dat“, Z. 1506ff.

können im Adventure Teile der Landschaft dynamisch sein und kontinuierlich den Ort wechseln, wie etwa der Pirat in *Advent*, auf den der Held irgendwann trifft:

THERE ARE FAINT RUSTLING NOISES FROM THE DARKNESS BEHIND YOU. OUT FROM THE SHADOWS BEHIND YOU POUNCES A BEARDED PIRATE! „HAR, HAR,“ HE CHORTLES, „I'LL JUST TAKE ALL THIS BOOTY AND HIDE IT AWAY WITH ME CHEST DEEP IN THE MAZE!“ HE SNATCHES YOUR TREASURE AND VANISHES INTO THE GLOOM.²⁵⁰

Widerstände sind unorganischer (Türen, Mauern etc.), organischer (Monster und andere Widersacher) oder symbolischer Natur (Rätsel). Sie sind vielfältig, gleichzeitig aber auf der rein textlichen Ebene des Spiels nicht darstellbar. Der Benutzer kann sie nicht fühlen, weil es in allen Situationen nur darum geht, die richtigen Worte zu finden. Um den Troll in *Zork* zu töten, muß er etwa drei Mal „kill troll with sword“ eingeben. Seine Widerstandsfreiheit versucht das Adventure dadurch zu kompensieren, daß die meisten Aktionen, in denen entscheidende Schwellen überschritten werden, als extrem anstrengend dargestellt werden: „With great effort, you open the window far enough to allow entry“ heißt es, wenn der Spieler endlich herausgefunden hat, daß er nicht durch die Türe in das Haus gelangt, dessen er zu Anfang ansichtig wird, sondern durch das Fenster. Tatsächlich kann es in diesen Programmen keine Gegenkräfte geben. Der Raum des symbolischen Spiels ist so schwere- wie kraftlos. Ein Durchgang ist entweder unpassierbar oder er benötigt nur das richtige Wort. Das kann einfach „E“ sein: Gehe nach Osten. Oder „xyzy“, die berühmte erste Zauberformel aus *Advent*. Da es sich aber immer bloß um Zeichen handelt, ist der einzige reale Widerstand, der dem Held entgegentritt, der der Tasten seines Keyboards.

Die virtuelle Landschaft des Adventures ist kein Raum im eigentlichen Sinne. Das erkennt man schon daran, daß die Befehlsfolge „S“ - „N“ („Gehe erst nach Süden, dann nach Norden“) keineswegs immer zurück an den Ausgangsort führt. Eine Lösung von *Zork* empfiehlt: „Now head along South, then North (I

know, but it works!)²⁵¹ In den Labyrinthen, die in keinem dieser Programme fehlen, wird die Aufhebung der Raumlogik Prinzip und beerbt darin die nicht-quadratische und nicht-plättbare Topologie von *Hunt the Wumpus*. Dort wie hier fallen die Identifikationszeichen der Höhlen weg: „YOU ARE IN A MAZE OF TWISTY LITTLE PASSAGES, ALL ALIKE.“²⁵² Die Differenz zwischen ihnen wird aufgehoben und der Spieler ist wieder blind. Er muß nun Gegenstände in ihnen verteilen, um sie wiedererkennen zu können. War es in der klassischen Mnemonik der dem Redner bekannte Raum, der die Merkzeichen für Themen der Rede verband und deren Abfolge einprägsam machte, so werden im Adventure umgekehrt die Dinge Identifikatoren für ununterscheidbare Höhlen. In bezug auf die Orientierung in der Topologie kommt die FAQ („Frequently Asked Questions“, eine Sammlung häufig gestellter Fragen) von *Colossal Caves* zu dem Schluß, daß „a state transition diagram is about the best you can do.“²⁵³ Sie läßt sich am ehesten als ein Netzwerk von Knoten beschreiben, die durch mit Paßworten versehene Kanten verbunden sind. Die Schwierigkeit, sie zu erschließen, bestimmt das Gewicht, den Widerstand des Übergangs. In den Variablenskripten wurden Zeichenketten rekombiniert, um Varianz zu erzeugen. In Adventures stellt dagegen die Explosion der Kombinationsmöglichkeiten von Werkzeugen und Worten das Rauschen oder die Dunkelheit dar, die der Spieler klären muß, um ans Ziel zu gelangen.

Das Verhältnis zwischen Benutzer und Computer hat sich vollständig verkehrt. Nicht die Maschine muß den Menschen verstehen, sondern das Subjekt sitzt vor einer bewußt verschlossenen Blackbox und muß nun durch reines Ausprobieren herausfinden, welche Befehle das Programm versteht und welche Paßworte welche Türen öffnen. Im Jargon der „Hacker“ heißt diese Technik paradoxerweise „Brute-Force“. Die Verborgenheit des Quellcodes ist dabei Bedingung der Möglichkeit des Spiels, sonst wäre es bei seiner

²⁵¹ Lösung von Zork 1, Pashalis 1997(E), Z57ff.

²⁵² Kinder 2001(E), „advent.dat“, Z. 85.

²⁵³ Adams 2001b(E), Z98ff.

Veröffentlichung bereits gelöst. Dennoch können die Rätsel stets auf einem alternativen Weg angegangen werden. In *The History of Zork* schreibt Tim Anderson:

Although people could get runnable Zorks, they couldn't get sources. We tried two approaches to protecting the sources (remember, there was no protection of any sort on DM): they were normally kept encrypted; and we patched the system to protect the directory where we kept the sources (named CFS, for either „Charles F. Stanley“ or „Computer Fantasy and Simulation“). This worked pretty well, but was finally beaten by a system hacker from Digital: using some archaic ITS documentation (there's never been any other kind), he was able to figure out how to modify the running operating system. Being clever, he was also able to figure out how our patch to protect the source directory worked. Then it was just a matter of decrypting the sources, but that was soon reduced to figuring out the key we'd used. Ted had no trouble getting machine time; he just found a new TOPS-20 machine that was undergoing final testing, and started a program that tried every key until it got something that looked like text. After less than a day of crunching, he had a readable copy of the source. We had to concede that anyone who'd go to that much trouble deserved it.²⁵⁴

Worte als Schlüssel und als Hände. Das „Schlüsselwort“, das bereits bei *Eliza* eine tragende Rolle spielt, ist mehrdeutig. Bei ihr handelt es sich noch um die Oberbegriffe, die Bibliothekare benutzen, um das Chaos ihrer Bücher zu ordnen. Es wird als Kryptographie betrachtet und durch geeignete Symbole dekodiert. Der Schlüssel macht etwas Unordentliches zugänglich und übersichtlich und dient hier als Schlagwort. *Parry* und die *Adventures* hingegen verweisen auf die Funktion des Paßwortes, das den Zugang zu bewußt verschlossenen Bereichen ermöglicht, beispielsweise zum Leben: „Schibboleth“.²⁵⁵ Erst in dieser Anwendung handelt es sich um eine

²⁵⁴ Anderson; Galley 1985(E), Z224ff. „DM“ bezeichnet die „Dynamic Modelling Group“ des Massachusetts Institute of Technology (MIT). „ITS“ steht für „Incompatible Time-sharing System“ und war das am MIT entwickelte Betriebssystem der PDP-10.

²⁵⁵ Vgl. Die Bibel, Richter 12, 5-6: „und die Gileaditer besetzten die Furten des Jordans vor Ephraim. Wenn nun einer von den Flüchtlingen Ephraims sprach: Laß mich hinübergehen!, so sprachen die Männer von

Entschlüsselung, die ihren Namen tatsächlich verdient. Der Programmierer kodiert den Weg durch die Welt des Adventures, der Spieler entziffert ihn. Der Klartext, den er am Ende besitzt, ist eine schlichte Liste von Befehlen, die angibt, wie die Maschine am effizientesten in den Zielzustand zu versetzen ist. Er hat schließlich gelernt, die Blackbox zu bedienen und ein Gegenprogramm entwickelt, das sie entschlüsselt:

```
...
e
get lamp
xyzy
on lamp
e
get cage
pit
e
get bird
w
d
s
get gold
n
n
free bird
drop cage
s
```

Gilead zu ihm: Bist du ein Ephraimter? Wenn er dann antwortete: Nein!, ließen sie ihn sprechen: Schibbolet. Sprach er aber: Sibbolet, weil er's nicht richtig aussprechen konnte, dann ergriffen sie ihn und erschlugen ihn an den Furten des Jordans, so daß zu der Zeit von Ephraim fielen zweiundvierzigtausend.”

get jewel

n

w

get coins

e

n

get silver

n

plover

...²⁵⁶

Die Auseinandersetzung des Benutzers ist eine doppelte. Auf Ebene der Repräsentation kämpft er gegen die verschiedenen Monster, auf der der Kommunikation gegen den Computer, der gleichzeitig die einzige Möglichkeit darstellt, den virtuellen Raum des Adventures zu beeinflussen. Das verbindet ihn mit dem Programmierer der Software. Das Labyrinth mit einem *Wumpus* oder angriffslustigen Zwergen im Verborgenen sind ein Abdruck seiner Lage, sich per „Trial-and-Error“ in unbekannter Umgebung vorwärtszutasten. Hinter jeder Ecke könnte ein „Bug“ lauern. Die Entwicklung der Programme erfolgte tatsächlich in einer höhlenartigen Situation:

In the early 1960s, a number of students at MIT began to develop a passion for creating programs for the computers as a hobby, which essentially involved playing around with the computers to see what they could do - the hackers would take any free time they could get on the machines (usually at 3 or 4am when official users didn't schedule time).²⁵⁷

²⁵⁶ Palmer 2001(E), Z48ff.

²⁵⁷ Edelman 1999(E), Z20ff.

Als Werkzeuge dienen Schlüssel, Waffen, und an erster Stelle: Worte. Um ein Schwert zu benutzen, muß man etwa eingeben: „kill troll with sword“. Diese operative Funktion von Begriffen wird in den Zauberformeln reflektiert, die in den Adventures allgegenwärtig sind. „Xyzy“ bewirkt in *Adventure* den Sprung in einen anderen Raum. Es wird hierbei nicht etwa ausgesprochen („say xyzy“), sondern ergeht als direkter Befehl an die Maschine. Hier tritt eine neue Daseinsform von Text in Erscheinung, die durch den Computer eingeführt wird. Gesprochene Sprache enthält ja stets, Searle zufolge, einen illokutionären Gehalt, der dazu tendiert, etwas zu exekutieren, beispielsweise eine bestimmte Beziehung herzustellen.²⁵⁸ In Form des Befehls bringen Worte jemanden dazu, etwas zu tun. Der Schrift aber ist die direkte Ausführbarkeit bis zu Turings Erfindung fremd. Auch Gesetzestexte exekutieren ja nicht selbst, sondern leiten ihre Erfüllung höchstens an. Der Zugriffsmodus von Büchern ist auf basaler Ebene stets „444“ - read only. Die ersten Worte im Modus „777“ - read, write and execute - sind die der ersten Computersprache „A“ - Assembler.²⁵⁹

Welche Beziehung besteht zwischen den Widerständen und den Zeichenketten, die sie überwindbar machen? Zunächst einmal eine kausale, die der Realwelt entliehen ist und sie simuliert: Um eine Tür zu öffnen, benötigt man einen Schlüssel. Gleichzeitig subvertiert aber das Adventure diese Logik. Versucht man, in *Advent* mit dem Befehl „KILL DRAGON“ einen Drachen zu töten, fragt das Programm zurück: „WITH WHAT? YOUR BARE HANDS?“, was wohl jeden Spieler dazu verleiten dürfte, „NO“ zu antworten und die Attacke abubrechen. Gibt er hier jedoch anti-intuitiv „YES“ ein, meldet die Software: „CONGRATULATIONS! YOU HAVE JUST VANQUISHED A DRAGON WITH

²⁵⁸ Vgl. Searle 1983, S. 207ff.: “Wenn man sagt ‘Ich bitte um Entschuldigung’, dann kann man damit um Entschuldigung bitten; aber wenn man sagt ‘Ich brate ein Ei’, wird damit noch kein Ei gebraten [...] Warum nicht?”

²⁵⁹ Vgl. Free Software Foundation 2000(E), Stichwort “chmod”: “chmod changes the permissions of each given file according to mode, which can be either a symbolic representation of changes to make, or an octal number representing the bit pattern for the new permissions. [...] A numeric mode is from one to four octal digits (0-7), derived by adding up the bits with values 4, 2, and 1 [...], read (4), write (2), and execute (1).”

YOUR BARE HANDS! (UNBELIEVABLE, ISN'T IT?)“²⁶⁰ Jeder Angriff mit anderen Waffen scheitert. Der symbolische Raum des Adventures ist so wenig kausal wie widerständig. Andere Verbindungen sind rein assoziativ. Um etwa den Zyklopen in *Zork* zu überwinden, muß der Abenteurer „Ulysses“ eingeben: „Old One-Eye will tear out there right through the wall!“²⁶¹ Er muß sich an den Text erinnern, der die klassische Vorlage aller Adventures darstellt, und den Namen seines Protagonisten, der das Einauge so siegreich bezwang, demselben als Drohung und der Maschine als Befehl eingeben. Drittens finden sich Zeichenketten ohne jede Beziehung zu den Widerständen, die Zaubersprüche. Den ersten, „xyzy“, findet der Spieler an einer Wand im „debris room“ am Eingang der Höhlen. Er hat nach Aussage des Autors keine Bedeutung²⁶² und ist in dieser Hinsicht das perfekte Paßwort.

Das Problem des unberechtigten Zugriffs und seiner Verhinderung durch sinnlose Buchstabenfolgen stellt sich in der realen Welt spätestens seit der Erfindung von *UNIX* 1969 durch die beiden Programmierer, die das ABC der Sprachen im Modus 777 komplettierten, Kenneth Thompson (dem Erfinder der Programmiersprache „B“) und Dennis Ritchie (dem Entwickler von „C“) und verschärft sich in den folgenden Jahren durch die Entstehung des *ARPANETs*. Die ersten Angriffe richteten sich bereits in den 1960er Jahren gegen das Timesharingssystem *MAC* des *MIT*.²⁶³ In einem Artikel von 1979 schreibt Thompson zu dieser Problematik: „Human beings being what they are, there is a strong tendency for people to choose relatively short and simple passwords that

²⁶⁰ Kinder 2001(E), „advent.dat“, Z. 1241f.

²⁶¹ Lösung von *Zork* 1, Pashalis 1997(E), Z192ff.

²⁶² Vgl. Adams 2001c(E), Z163ff.: „Bernie Cosell, a friend of Crowther's at the time Adventure was originally coded, says that he was unaware of any special meaning for the word: ‘Will Crowther says he made up the term out of whole cloth when he was putting ADVENT together....’”

²⁶³ Vgl. Raven 2001(E), Z.76ff.: „A man called John McCarthy, Ph.D., crashed the MAC system. Soon, others took sport in crashing this international network [gemeint ist das MAC bulletin board BBS, Anm. D. L.]”

they can remember.“²⁶⁴ Läßt man den Benutzern die freie Wahl, benutzen sie oft Paßworte, die etwas mit ihrer Person zu tun haben und deshalb erschlossen werden können. Während sie hier absolut undeduzierbar sein sollen, müssen sie in Adventures stets einen mittleren Schwierigkeitsgrad besitzen, um den Spieler herauszufordern, aber nicht zu frustrieren. Deshalb werden wirklich gute zu Zaubersprüchen, die einfach an der Wand stehen. Ironischerweise sind jedoch auch die Paßworte des Internets bis zur Entwicklung von verschlüsselten Kommunikationskanälen und noch heute meistens ähnlich offenbar. Sie werden im Klartext übertragen und sind deshalb für andere Teilnehmer im Netzwerk lesbar.²⁶⁵

„Kill troll with sword“ - an wen richtet sich der Befehl? Der Spieler sagt schließlich nicht: „I kill troll with sword“. Im Hilfstext von *Colossal Caves* findet sich der Satz: „USUALLY PEOPLE TRYING UNSUCCESSFULLY TO MANIPULATE AN OBJECT ARE ATTEMPTING SOMETHING BEYOND THEIR (OR MY!) CAPABILITIES.“²⁶⁶ Der Benutzer verfügt in den Höhlen über einen unausgesprochenen Avatar, der bewußt mit dem Computerprogramm, zu dem er spricht, verwechselt wird. So scheint er unmittelbar fiktiver Hauptakteur des Geschehens zu sein. Da er aber gleichzeitig der ist, der ihn steuert, ist er im Adventure gespalten. Eigentlich bedeutet „kill troll with sword“: Laß mich (meine Repräsentation) innerhalb deiner Welt den Troll töten. Der Spieler existiert einmal innerhalb und einmal außerhalb der Maschine. Er gibt sich selbst durch sie vermittelt Befehle. Die Rasierklinge, die Schnitt-Stelle der Spaltung ist der Computer. Seine Sprachfremdheit führt dazu, daß der Benutzer bis zum Ende immer auch außen bleibt, nicht vollständig in der Fiktion versinken kann wie in traditionellen Erzählungen, weil sie ihn zurückweist. Im Effekt gleicht dies der

²⁶⁴ Morris/Thompson 1979, Z.221ff.

²⁶⁵ Vgl. etwa das Programm “dsniff”, Davis 2000(E).

²⁶⁶ Kinder 2001(E), “advent.dat”, Z. 1395ff.

Brecht'schen Verfremdung.²⁶⁷ Die Lösung des Adventures ist die gelungene Assimilation an diese Welt, die gelungene Integration als Ausländer in eine Gesellschaft von Zwergen und Drachen und die vollzogene Identifikation. Nicht der Computer kämpft hier mit seiner Sprache, als menschliches Wesen anerkannt zu werden und in das Reale hinauszutreten, sondern der Spieler versucht, derselben Beschränkung unterworfen, in das Imaginäre der Maschine einzudringen. Während *Eliza* mit den rhetorischen Tricks eines Ausländers ihre Sprach-Inkompetenz verdeckte, so ist es jetzt gerade das Erlernen dieser Behinderung, die es dem Benutzer schließlich erlaubt, in der simulierten Welt des Adventures heimisch zu werden.

²⁶⁷ Vgl. Brecht 1948/49, S. 79ff.: "Bewegen wir unsere Figuren auf der Bühne durch gesellschaftliche Triebkräfte und durch verschiedene je nach Epoche, dann erschweren wir unserm Zuschauer, sich da einzuleben. [...] Die neuen Verfremdungen sollten nur den gesellschaftlich beeinflussbaren Vorgängen den Stempel des Vertrauten wegnehmen, der sie heute vor dem Eingriff bewahrt."

7. „Ich kann kein nicht-existierendes Ereignis erklären“²⁶⁸ - *SHRDLU*

Parry arbeitete bei der Post, neben Eisenbahn und Telegraphie einem der ältesten weltweiten Netze und erstes Beispiel einer globalen Durchadressierung von Welt.²⁶⁹ Ein Programm, das deutlich von einer Frühform des Internets beeinflusst ist, zitiert dessen Vorläufer. In der Version von 1973 ist der Patient als Lagerverwalter tätig, ordnet also Pakete verschiedener Größe und Form in einer rechteckigen Organisationsstruktur. Dies ist auch der Arbeitsbereich der von Terry Winograd 1971, also etwa parallel zu *Parry* und *Wumpus*, entwickelten Dialogsoftware. *SHRDLU* implementiert einen Lagerverwalter, mit dem der Benutzer sich über seine verschiedenen Kisten unterhalten und dem er befehlen kann, sie an eine andere Stelle zu bewegen, oder ein Kind, das mit bunten Klötzen spielt. Schon Turing hatte ja vorgeschlagen, den Computer als Baby zu konzipieren und dann mittels geeigneter Erziehungsmethoden sukzessive zu höheren Leistungen zu befähigen.²⁷⁰ Die Bausteine haben lediglich zwei Eigenschaften, ihre Farbe und ihre Form, von allen anderen Qualitäten wird abstrahiert. Die Objekte in *SHRDLU* sind die Inkarnation dessen, was an den Variablenskripten schal war - das System *LEGO*. Als Gesprächsthema sind sie zwar nicht besonders unterhaltsam, aber zumindest scheinbar vollkommen beherrschbar. Der Kommunikationskontext war ja schon bei *Eliza* und *Parry* inhaltlich und zeitlich restringiert, offensichtlich aber immer noch nicht kontrollierbar - „That's not true. I don't smoke.“

²⁶⁸ Vgl. Winograd 1972, S. 15: „I CAN'T EXPLAIN A NONEXISTENT EVENT.“

²⁶⁹ „Global“ mit den Einschränkungen, die auch das Internet betreffen, also zentriert vor allem auf Nordamerika und Europa.

²⁷⁰ Turing 1950, S. 177: „Warum sollte man nicht versuchen, [...] ein Programm [...] zur Nachahmung des Verstandes eines Kindes zu herzustellen? Unterzöge man dieses dann einem geeigneten Erziehungsprozeß, erhielte man den Verstand eines Erwachsenen.“

Der Name „SHRDLU“ hat wie „xyzyx“ und „Zork“ keine Bedeutung, nur eine Geschichte. Nach Aussage Winograds simuliert er ein Akronym.²⁷¹ Das Grassieren dieser kunstvoll gebildeten, sinnlosen Worte seit den 1970er Jahren zeigt eine Autonomiebestrebung der Sprache, besonders in ihrer rekursiven Form. Der Name als Name steht im Mittelpunkt und bedeutet sich selbst, wie beispielsweise im Titel des *GNU*-Projektes von Richard Stallmann. Die Abkürzung steht für „GNU's Not Unix“.²⁷² Aber was ist *GNU*?

Der Ursprung des Pseudo-Akronyms *SHRDLU* liegt in einer weiteren technischen Neuerung Ende des 19. Jahrhunderts. Die „Linotype“, von Thomas Edison als achtes Weltwunder bezeichnet, ist nach der Gutenberg'schen Presse mit beweglichen Lettern um 1450 die zweite fundamentale Umwälzung im Bereich des Druckwesens. Erfunden durch Ottmar Mergenthaler 1886, ermöglicht sie die durch eine Tastatur gesteuerte automatische Produktion von Stöcken.²⁷³ Damit ist sie notwendige Bedingung der heutigen Massenpresse. Vorher hatten Zeitungen im allgemeinen nicht mehr als acht Seiten. Jeder Druck auf ihr 90stelliges Keyboard transportierte die entsprechende Gußform aus dem Register in die aktuelle Zeile. In sie füllte die Maschine schließlich geschmolzenes Blei und produzierte so eine spiegelverkehrte „Line o' Type“, die nun nur noch gedruckt werden mußte. Sie verfügte jedoch über keine Taste, um Zeichen zu löschen. Im Fall eines Fehlers mußte also der Setzer die angefangene Zeile mit sinnlosen Lettern solcherart füllen, daß sie hinterher leicht zu erkennen war, und sie von Neuem beginnen. Zur Beschleunigung des Produktionsprozesses hatte Mergenthaler die Buchstaben auf der Eingabeeinheit nach der stochastischen Buchstabenhäufigkeit im Englischen geordnet. Die erste Spalte des vertikal orientierten Keyboards war „ETAOIN“, die zweite

²⁷¹ Vgl. Winograd 2001(E), Z32ff.: “When it came time to name the system, I tried to come up with acronyms and none were very good so I decided to just pick something that looked like an acronym but wasn't. I reached into my memories for a random sequence.”

²⁷² Vgl. Free Software Foundation 2002(E).

²⁷³ Vgl. Britannica CD 1997(E): “Linotype”.

„SHRDLU“.²⁷⁴ Um einen Fehler zu markieren, würde der Setzer also einfach diese Tasten benutzen und den Rest der Zeile mit „ETAOINSHRDLU“ füllen. Weil das durch den immensen Zeitdruck im Pressegewerbe häufig übersehen wurde, stellt der bald personifizierte „ETAOIN SHRDLU“ einen Charakter im doppelten Sinne dar, der in der Zeit von 1880 bis 1970 regelmäßig durch die Zeitungen der Zeit spukt. *SHRDLU* markiert also einen Fehler und die Unmöglichkeit seiner Tilgung. Das erzeugt einen „revenant“ - ein Gespenst.

Die Linotype steht für die schon angesprochene Platonisierung der Schrift. Die massenhafte Produktion verewigt die Artefakte, in diesem Fall Bücher und Zeitungen. Gleichzeitig vermindert sich die Kostbarkeit der Waren, weil in ihnen weniger Arbeitszeit kulminiert. Das gilt auch für ihren symbolischen Wert. Bis 1450 verleiht ihnen der Umstand, daß wenige Unikate in aufwendigen Verfahren hergestellt werden, beinahe den Status von Heiligkeit. Die Linotype und die vorhergehende Alphabetisierung der Bevölkerung zu Beginn des 19. Jahrhunderts²⁷⁵ ermöglichen die massenhafte Verfertigung von Zeitungen und Büchern und lösen so die Texte von ihrem Trägermaterial ab. Das Original fällt weg und existiert als Druckstock lediglich ideell. *SHRDLU* zeigt jedoch, daß die Immaterialisierung keine vollständige ist. Eine widerstandsfreie und spurlose Tilgung gibt es noch nicht.

Bücher und Zeitungen sind Mittel der Gedankenübertragung. Während die Druckmaschine die Informationen durch die Verbreitung realer, aber durch ihre Massenhaftigkeit unwichtig gewordener Schriftstücke kommuniziert, deren teilweise Vernichtung den Text nicht untergehen läßt, arbeitet das Internet mit einer rein virtuellen Distribution. Die Gedankenübertragung wird immateriell, Engelssprache. Die Daten können möglicherweise sofort überall sein, tatsächlich liegen sie aber gewöhnlich nur auf einem einzigen Rechner. Wirkliche

²⁷⁴ Vgl. Abb. 15. Auch „ETAOIN“ ist in Winograds Programm vorhanden. Es ist der Name der Funktion, die die Benutzereingaben abarbeitet. Vgl. Artificial Intelligence Repository 1995b(E), SHRDLU Archiv, „parser“, Z. 104: „(DEFUN ETAOIN NIL“.

²⁷⁵ Vgl. Kittler 1985, S. 33: „Um 1800 tritt mit einemmal eine Büchersorte auf, die den Müttern zunächst die physische und psychische Erziehung der Kinder und alsbald auch deren Alphabetisierung anbefiehlt.“

Vervielfältigung und Verteilung von Information geht über in lediglich potentielle Kommunikation. Diese Politik ist umso erstaunlicher, als das Internet aus Angst vor Angriffen als dezentrale Struktur entworfen wurde, in der sowohl einzelne entscheidende Dokumente als auch neuralgische Punkte nicht mehr ausgemacht werden können. Es sollte die alte Strategie des Schutzes von Daten durch Verheimlichung und Einschließung durch die umgekehrte Technik der Vervielfältigung und Nicht-Lokalisierbarkeit ersetzen. Geplant war ein dezentrales, nicht-hierarchisches System, das durch eine Teilzerstörung nicht vollständig ausfallen würde.²⁷⁶ Trotzdem lagern sensible Daten heute wie früher in vom Restnetzwerk abgeschotteten Rechnern in den Tresoren bunkerähnlicher Hochsicherheitsbereiche. Auch die Wurzel der in der Tat äußerst hierarchisierten Struktur, die momentan 13 Root-Nameserver der Firma *VeriSign* in den Vereinigten Staaten, befinden sich in einem solchen Trakt.²⁷⁷ Die Computer der Domäne „root-servers.net“ verwalten zwar nicht den aktuellen Versand (das sogenannte „Routing“) der Daten im Internet, der tatsächlich dezentral implementiert ist, aber sie stellen die sogenannte „autoritative“ Übersetzung der symbolischen Namen in entsprechende IP-Nummern sicher, indem sie Anfragen zu Endungen wie „.com“ oder „.net“ an die entsprechenden Unterserver weiterleiten. Diese Rechner verwalten den „Dot“ der „Dotcoms“. Ohne sie wären die verbundenen Maschinen nur noch über eine Zahlenfolge anzusprechen, die in der Regel nicht bekannt ist. Bedacht wurde in den Träumen von einem nicht-hierarchischen, verteilten System wohl nicht, daß die USA damit ihre Macht über den Punkt, der die Wurzel des Netzes bedeutet, hätten aufgeben müssen. Bei der heutigen Struktur des Internets scheint es undenkbar, einen Root-

²⁷⁶ Vgl. Baran 1964.

²⁷⁷ Vgl. Bush et al. 2000(E), Z69ff.: “The root servers serve the root, aka ‘.’, zone. [...] Whether or not the overall site in which a root server is located has access control, the specific area in which the root server is located MUST have positive access control, i.e. the number of individuals permitted access to the area MUST be limited, controlled, and recorded. At a minimum, control measures SHOULD be either mechanical or electronic locks. Physical security MAY be enhanced by the use of intrusion detection and motion sensors, multiple serial access points, security personnel, etc.”

Nameserver im Irak zu positionieren. Das liegt daran, daß es sich um eine hierarchisch-autoritative und keine verteilt-relative Konstruktion handelt.

SHRDLU zerfällt in zwei Teile: den Roboter als handelndes und sprechendes Subjekt und seine Welt, über die sich der Benutzer mit ihm unterhalten und die er über ihn manipulieren kann. Winograd versucht nicht, die Themen der Rede durch Rhetorik oder die Situation zu restringieren, was immer umgangen werden kann, besonders aber in der Analyse zum Scheitern verurteilt ist, weil der Patient alles kommunizieren soll, was ihm durch den Kopf geht. Stattdessen simuliert er den Gegenstand des Dialogs gleich mit. Die Welt besteht aus einer extrem eingeschränkten Objekthierarchie von Klötzen, Pyramiden, Schachteln und einem Tisch, deren einzige Eigenschaften ihre Form, Größe, Farbe und Position sind und die auf einem *DEC 340*-Bildschirm dargestellt werden. Über das Gewicht der Bausteine ist dem System nichts bekannt. Es ist so schwerelos wie die vorigen. Hier eine Szene aus *SHRDLU*:

LISTENING----> SHOW SCENE

CURRENT SCENE

:B1 --> A SMALL RED BLOCK AT (110 100 0) SUPPORTS (:B2)

:B2 --> A SMALL GREEN PYRAMID AT (110 100 100)

:B3 --> A LARGE GREEN BLOCK AT (400 0 0) SUPPORTS (:B5)

:B4 --> A LARGE BLUE PYRAMID AT (640 640 1)

:B5 --> A SMALL RED PYRAMID AT (500 100 200)

:B6 --> A LARGE RED BLOCK AT (0 300 0) SUPPORTS (:B7)

:B7 --> A LARGE GREEN BLOCK AT (0 240 300)

:B10 --> A LARGE BLUE BLOCK AT (300 640 0)

:BOX --> A LARGE WHITE BOX AT (600 600 0) SUPPORTS (:B4)

THE HAND IS GRASPING NOTHING²⁷⁸

In der Modellwelt befindet sich eine mechanische Hand, die die Objekte den Anweisungen entsprechend manipuliert. Der erste Industrieroboter, die *Unimate*, wurde 1958 von Joseph F. Engelberger und George C. Devol erfunden und ab 1961, also zehn Jahre früher, bei *General Motors* eingesetzt, um schwere Spritzgußteile zu bewegen.²⁷⁹ Wie *SHRDLU* besteht er hauptsächlich aus einem Arm. Weit mehr werden Winograd die Forschungen an *Shakey* im Stanford Research Institute beeinflußt haben. Dieser erste mobile Roboter, der in bedenklicher Weise taumelte, wie an seinem Namen abzulesen ist, wurde von 1966 bis 1972 entwickelt, 1969 zum ersten Mal vorgestellt und konnte in rudimentärer Form über seine Aktionen rasonnieren.²⁸⁰

Die Software besteht aus drei Teilen, die heterarchisch organisiert sind. Obwohl es eine übergeordnete Steuerung des Programmflusses gibt, ist sie abhängig von den Ergebnissen einzelner Expertenalgorithmen, die diese an sie zurückmelden und auch untereinander kommunizieren. Winograd verfolgt also weder einen reinen „Top-Down“-, noch einen „Bottom-Up“-Ansatz. Das gesamte Wissen ist nicht in Form von passiven Sätzen oder Eigenschaftslisten in einer Datenbank oder einer Datei abgespeichert wie bei *Parry*, sondern besteht in aktiven Prozeduren des Umgangs mit bestimmten Eingaben. Die syntaktische Definition eines Hauptsatzes ist einfach ein Algorithmus zu seiner Verarbeitung, der aufgerufen wird, wenn das Programm auf einen solchen trifft. Dies führt jedoch dazu, daß der Quelltext, der allem Anschein nach vollständig erhalten ist, aber nie in einer portierten Version veröffentlicht wurde, extrem unzugänglich ist. Ein tiefergehendes Verständnis der Software würde im Arbeitsaufwand einer Re-Implementierung gleichkommen. Die nachfolgenden Bemerkungen beziehen sich daher lediglich auf die umfangreichen Beschreibungen, die Winograd und

²⁷⁸ Card, Rubin, Winograd 1972(E), Z. 704ff. Vgl. Abb. 16.

²⁷⁹ Vgl. Randow 1997, S.10.

²⁸⁰ Vgl. SRI International 2001(E) und Nilsson 1984. Vgl. Abb. 17.

andere von ihren Algorithmen gegeben haben, insbesondere auf „probably the most obscure SHRDLU reference“, das *PROVISIONAL SHRDLU USERS' MANUAL (Version 0)* und Winograds Dissertation *Understanding Natural Language* von 1972. Das Originalsystem ist wie *Parry* in *MACLISP* geschrieben, „which runs under a version of the DEC 10/50 monitor on a PDP-10.“²⁸¹

Das Programm besteht aus einem syntaktischen Parser, der imstande ist, die Struktur englischer Sätze zu verstehen, einem semantischen Teil, der die Aussagen des Benutzers interpretiert und in Befehle an den Roboter oder Anfragen an die Datenbank übersetzt, und ein Problemlösungs-System, das ableitet, was *SHRDLU* zu tun hat, um die vorgegebenen Ziele zu erreichen.

Der Parser zerlegt und analysiert die Eingaben des Dialogpartners. Er stellt im Bereich der AI einen der ersten Algorithmen dar, der nicht über Schlüsselbegriffe oder Wortmuster operiert wie *Eliza* und *Parry*, sondern ein Wissen über englische Syntax enthält. Er ist universell, das heißt sein Verständnis beschränkt sich nicht auf die Themen der Blockwelt. Winograd verfaßte zu diesem Zweck eigens eine Programmiersprache, das auf *LISP* basierende *PROGRAMMAR*. Die Prozeduren, deren oberste einfach „*CLAUSE*“ heißt, enthalten bestimmte Erwartungen über mögliche Satzstrukturen, die an der jeweiligen Eingabe ausprobiert werden, Erfolg oder Scheitern zurückmelden und sie so allmählich in einem Baum verorten und bestimmen. Die verschiedenen Optionen werden als „System“ bezeichnet.²⁸² Eine „*CLAUSE*“ etwa ist entweder „*MAJOR*“ (Hauptsatz) oder „*SEC*“ (Nebensatz). Ersterer gliedert sich in „*IMPERATIVE*“, „*DECLARATIVE*“ oder „*QUESTION*“. Die Struktur verzweigt sich bis zu ihren Atomen, den einzelnen Worten. Eine Substantivgruppe wird folgendermaßen kodiert: „*DET ORD NUM ADJ* CLASF* NOUN Q**“. Nach einem Artikel („Determiner“) folgt eine Ordnungszahl, dann möglicherweise eine weitere Mengenangabe, dann ein „Classifier“ wie „fire“ in „fire hydrant“, danach das Substantiv, und schließlich ein „Qualifier“ wie „without

²⁸¹ Card, Rubin, Winograd 1972(E), Z. 128f.

²⁸² Vgl. Winograd 1972, S. 19: „A set of mutually exclusive features [...] is called a *system*.“

covers“, der den Gegenstand weiter bestimmt. Nicht alle Elemente müssen vorhanden sein, und von den mit einem Stern bezeichneten können mehrere hintereinander auftreten. Ein Beispiel für eine vollständig ausgefüllte Struktur wäre:

	The	first	three	old	red	city	fire	hydrants	without covers	you can find.
	DET	ORD	NUM	ADJ	ADJ	CLASF	CLASF	NOUN	Q	Q

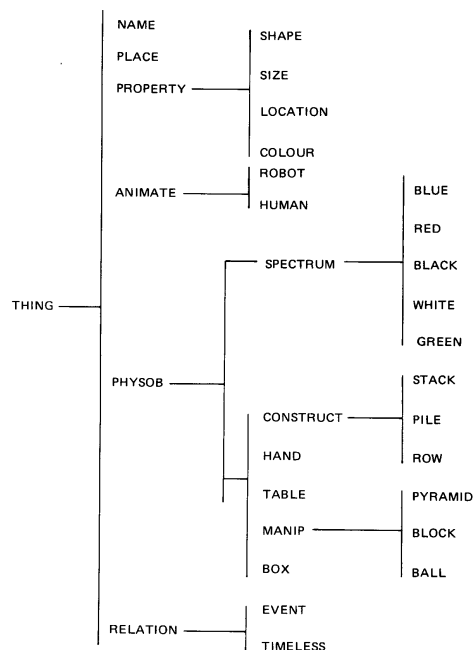
Der Hauptunterschied zu früheren Lösungen besteht darin, daß nicht bloß Worte miteinander verglichen werden, sondern ihre Bestimmung ein entscheidendes Kriterium darstellt, das mit den syntaktischen Erwartungen in Deckung gebracht wird. Diese Technik hätte die erwähnte Fehlanalyse des Satzes „I was born in Shanghai. Educated in Peiping.“ verhindert. Winograd unterscheidet vier Stufen in der Entwicklung von Parsern bis 1972. Unter dem Titel *General Pattern Matching* bespricht er Systeme wie *Eliza* und *Parry*. Zur selben Zeit entwickeln sich *Context Free Parsers*, die zwar die Bestimmung von Wortarten vornehmen, aber über keine Erwartungsstrukturen verfügen, wie ein korrekter Satz aussehen könnte. Ab 1965 wird auch der Versuch unternommen, Chomskys Transformationsgrammatik in einem *Transformational Parser* zu implementieren. Er scheitert an der kombinatorischen Explosion, die frühere Systeme noch faszinierte. Winograd spricht von einer „combinatorial explosion inherent in the inverse transformational process.“²⁸³ Seinem Algorithmus am verwandtesten sind seiner Meinung nach die Ende der 1960er Jahre entwickelten *Augmented Transition Networks*.²⁸⁴ Sie bestehen aus Netzwerken,

²⁸³ Winograd a. a. O., S. 42.

²⁸⁴ „Augmented transition networks“ wurden 1969 von Bobrow und Fraser als pragmatischer Gegenentwurf gegen Transformativ Grammatiken eingeführt. Vgl. Bobrow, Fraser 1969 und Bußmann 1990, S. 107: „ATN-Grammatik“.

die verschiedene Satzteile erkennen und sich gegenseitig rekursiv aufrufen können. „Augmented“ heißen sie deshalb, weil ihnen ein Register assoziiert ist, in dem sie die analysierte Struktur abbilden und dessen Zustand die Entscheidung beeinflusst, welches für die Bestimmung des nächsten Gliedes aufgerufen wird.

Das semantische Programm ist für die Auflösung der Probleme zuständig, die schon bei *Parry* auftraten und rein syntaktisch nicht gelöst werden können: Anaphora, Ellipsis und Zweideutigkeiten. Es analysiert, ob es sich um eine Frage handelt, die eine sprachliche Antwort erfordert, oder um einen Befehl, der eine Aktion auslösen soll, und reformuliert die Eingabe für den internen Gebrauch des Systems. Vor allem aber beziehen die sogenannten „semantic specialists“ die vorgefundenen Worte auf die interne Objekthierarchie. Sie ist baumförmig aufgebaut und umfaßt wie bei den Adventures alles, worüber *SHRDLU* Auskunft geben oder was er manipulieren kann. Das folgende Bild zeigt die Struktur dieses Weltbildes.



Wird der Befehl „pick up“ in der Eingabe gefunden, so bestimmt der semantische Spezialist ihn zunächst als „RELATION“, und zwar nicht als zeitlose

(„TIMELESS“), sondern als „EVENT“, um dann die Einschränkungen des Geschehens zu definieren - „#ANIMATE“ und „#MANIP“: Das Subjekt der Aktion muß lebendig, also entweder der Roboter oder der Benutzer sein, das Objekt beweglich, eine Pyramide, ein Block oder ein Ball. Außerdem gibt er den internen Namen des Ziels („GOAL“) an, das erreicht werden soll - „#PICKUP“, etwas aufheben. Wird ein Substantiv angetroffen, versucht das Programm, es in seiner Hierarchie möglichst umfassend zu verorten. Ein „RED BLOCK“ wird im Teilsystem „SHAPES“ als „RECTANGULAR“, in „SPECTRUM“ als „RED“ und außerdem als „THING“, „PHYSOBJ“ (physikalisches Objekt) und „MANIP“ (seine Position ist veränderbar) bestimmt. Enzyklopädien des Alltagswissens wie *CYC* oder *WordNet* beerben dieses Weltbild.

Die zugeordneten Attribute werden von dem dritten Teil der Software, einem „Problem-Solver“, dazu verwendet, Strategien abzuleiten, wie ein Ziel zu erreichen oder eine Frage zu beantworten ist. Dafür benutzt Winograd die von Hewitt 1969 entwickelte Sprache *PLANNER*.²⁸⁵ Der Algorithmus arbeitet mit Annahmen, „assertions“. Sie setzen sich aus drei Gliedern zusammen, der Kategorie der Zuweisung (etwa „#SHAPE“), dem internen Namen des Objektes, auf das sie sich bezieht und dem Attribut (etwa „#RECTANGULAR“). Im Fall zweiwertiger, also intransitiver Bestimmungen wie „MANIP“ fällt das dritte Element weg. Über den großen roten Block, den Gegenstand „B6“, enthält das System die folgenden Annahmen:

```
(((#COLOR :B6 #RED)) ((#SHAPE :B6 #RECTANGULAR))
  ((#SUPPORT :B6 :B7))
  ((#AT :B6 (0 300 0)))
  ((#IS :B6 #BLOCK))
  ((#MANIP :B6))
  ((#SUPPORT :TABLE :B6)))
```

²⁸⁵ Hewitt 1969.

B6 ist rot und rechteckig, es trägt B7, seine Koordinaten sind (0/300/0), es ist ein Quader, bewegbar und steht auf dem Tisch. Der Algorithmus verfolgt seine Ziele, indem er Theoreme über ihre mögliche Erfüllung ausprobiert. Sie sind in den Funktionen hart kodiert. Nach dem Befehl „PICK UP A BIG RED BLOCK“ lautet die Aufgabe „#PICKUP: B6“. Das dazugehörige Postulat „TC-PICKUP“ zerlegt es in die beiden Unterziele „#GRASP“ und „#RAISEHAND“. Etwas aufheben bedeutet, es zu ergreifen und die Hand zu heben. In dem folgenden Theorem „TC-GRASP“ wird nun versucht, das Objekt zu fassen („#GRASPING“). Da dies scheitert, probiert das System das nächste Unterziel, „#CLEARTOP“, also etwaige Gegenstände auf B6 zu entfernen - eine komplexe Operation, die darin besteht, herauszufinden, welcher Block auf B6 steht, einen ausreichend großen Platz auf dem Tisch auszumachen, ihn zu ergreifen, den Arm an die richtige Stelle zu bewegen, ihn loszulassen und die neuen Informationen seinen Annahmen hinzuzufügen. Ziele stellen Listen in Baumstruktur dar, die Theoreme enthalten, diese verweisen ihrerseits auf Subaufgaben und Aktionen.

Es wirkt merkwürdig, wenn Winograd *SHRDLU* als „SIMPLE ROBOT HAVING ONLY A HAND AND AN EYE“²⁸⁶ beschreibt, weil die Maschine eigentümlich blind herumtappt. Ihr erster Versuch, den Block aufzuheben, wird nämlich nicht nur dadurch vereitelt, daß sich ein anderer auf ihm befindet, sondern auch dadurch, daß sich der Arm an der falschen Stelle befindet, liegt also weit unter Primatenniveau. Der Roboter hat offensichtlich keine Augen. „Cette optique-là est à la portée des aveugles“ äußert Lacan über die Perspektivoptik der Renaissance.²⁸⁷ Das gilt ebenso für den kartesischen Raum, den das Programm bespielt. Da aber seine Welt und sein Wissen von ihr nicht unterschieden sind, benötigt der Roboter eigentlich weder einen Sensor für die Wahrnehmung der Blöcke, noch eine Hand zu ihrer Manipulation. Der „beseelte

²⁸⁶ Card, Rubin, Winograd 1972(E), Z. 53.

²⁸⁷ Vgl. Lacan 1973, S. 106.

Werkmeister seines Glücks²⁸⁸ ist überflüssig, weil Aktion und Rezeption vollständig implementiert werden in den Schreib- und Leseoperationen des Kopfes an der einen Stelle des Speichers, die die Informationen enthält. *SHRDLU* ist also, obwohl er blind erscheint, gleichermaßen hellseherisch wie telekinetisch begabt. Ersteres, weil er jede Zustandsänderung seiner Blöcke blinden Auges unmittelbar weiß. Letzteres, da jede Manipulation seines Wissens von Welt diese entsprechend verändert.

Während das Adventure die Gegenstände in manipulierbare und gesehene auftrennte, fallen hier drei zentrale Elemente einfach zusammen: die Objekte, das Wissen von ihnen und die Macht über sie. Akteur und Welt, Manipulation und Wahrnehmung werden im Schreib- und Lesekopf der Maschine eins. Alles Geschehen spielt sich hier ab. Wieder kehrt das absolute Fürsichsein der Paranoia, das kein Außen kennt. Begriffe wie „Sehen“ oder „Handeln“ machen nur Sinn in einer zumindest teilweise verdunkelten und widerständigen Umgebung, einer Welt, die der Fremdheit des Anderen Platz einräumt. Das absolute Licht ist, wie Saramago in seiner *Stadt der Blinden*²⁸⁹ zeigt, ebenso die völlige Nacht, Hellsichtigkeit und Verblendung dasselbe. Auch Narziß sieht jeden Zug seines Gegenübers voraus. Der Paranoide ist eigentlich blind, findet aber in der Dunkelheit die Offenbarung der Eigentlichkeit. Der Adventurespieler startet ebenfalls in einer nächtlichen Höhle und entbirgt nach und nach dramatisch Plan, Widerstände und Paßworte der Topologie. Der Roboter hingegen ist von Anfang an so allwissend wie allmächtig. Damit der Computer überhaupt etwas zu tun hat, muß der Programmierer dessen Hellsichtigkeit verbergen. Die totale Souveränität benötigt keinen Problemlöser.

Die Ähnlichkeiten mit dem Adventure liegen auf der Hand. Wie sie verfügt auch *SHRDLU* über eine fiktive Welt außerhalb der kommunizierenden Personen. Ihre Spaltung in eine modellierte und eine beschriebene fällt auch deshalb weg, weil es Winograd nicht im Geringsten darum zu tun ist, zusätzlich

²⁸⁸ Hegel 1807, S. 231

²⁸⁹ Vgl. Saramago 1995.

zu der geometrischen Anordnung der Objekte noch Atmosphäre zu erzeugen. *SHRDLU* ist ein Adventure für Asketen. Der fiktive Akteur ist hier nicht der Benutzer, der völlig außerhalb der Maschine bleibt, sondern der Roboter, der seine Befehle empfängt und als sein Stellvertreter ausführt. Was vorher Aufgabe des Spielers war, das Überwinden von Widerständen, fällt also nun an den Computer. Wo jener sich in den Adventures selbst Kommandos erteilte, überwindet dieser jetzt Hindernisse, die er selbst konstruiert. Er ist gleichzeitig, aber programmtechnisch voneinander geschieden, das Problem und seine Lösung. Das verleiht *SHRDLU* eine gewisse Spannungslosigkeit und Künstlichkeit. Bereits bei *Wumpus* konnte der Rechner auf beiden Seiten spielen. Er konstruierte nicht nur die dodekahedrische Welt und forderte damit menschliche Opponenten heraus, es wurden auch zahlreiche Programme konstruiert, die in dieser Topologie intelligent navigieren und das Monster töten.²⁹⁰ Wie andere Labyrinth ist ebenfalls dieses algorithmisch lösbar. Vom Standpunkt des Roboters ist die Situation allerdings die des Adventures, nur daß die Aufgabe nicht statisch vorgegeben ist, sondern in den Anweisungen des Benutzers besteht. Den Widerstand bildet die vorgebliche Unbekanntheit des Weges zu ihrer Erfüllung. Das Werkzeug besteht in dem „Problemlöser“, der wie der Spieler durch Ausprobieren, per „Trial-and-Error“, die angemessene Strategie findet, und das heißt: die richtigen Befehle an sich selbst.

Auch die Zeitlichkeit der Software entspricht der von Abenteuern wie *Zork*. Sie ist keine dem Akteur, den Objekten und der räumlichen Struktur vorgängige Kategorie, sondern eine Funktion der Tätigkeit des Helden, des Roboters bei *SHRDLU*, des Spielers im Fall von *Zork*: „The time of events is measured by a clock which starts at 0 and is incremented by 1 every time any motion occurs.“²⁹¹

²⁹⁰ Vgl. beispielsweise Russell/Norvig 1994.

²⁹¹ Winograd a. a. O., S. 123.

²⁹² Anderson; Galley 1985(E), Z64ff.

²⁹³ Vgl. Gardner 1970; S. 121: “The speed a chess king moves in any direction is called by Conway [...] the ‘speed of light’ [...] Conway chose the phrase because it is the highest speed at which any kind of movement can occur on the board.”

Wenn das Subjekt einen Schritt macht, springt die Uhr eine Sekunde weiter. In *Advent* dagegen ist wirkliche Zeit implementiert, die es auch erlaubt, den Zugang zu den Höhlen auf Intervalle zu beschränken, in denen die Maschine keine anderen Aufgaben hat. Trotzdem schreibt Tim Anderson, einer der Mitentwickler von *Zork*: „It's estimated that Adventure set the entire computer industry back two weeks.“²⁹² Weil es in *SHRDLU*, *Wumpus* und *Zork* keine wirkliche Temporalität gibt, könnte man mit Conway sagen, der Akteur bewege sich mit Lichtgeschwindigkeit.²⁹³ Deshalb sind Wege im Adventure unendlich kurz. Ist ein Durchgang passierbar, befindet er sich sofort am nächsten Ort. Die imaginäre Zeitlichkeit einer zu überwindenden Strecke liegt außerhalb der Möglichkeiten des symbolischen Spiels. Es bleibt das kombinatorische Ausprobieren von Werkzeugen und Worten an verschiedenen Widerständen, bis er plötzlich mit der Tür ins Haus fällt. Wenn der Held sich dagegen nicht bewegt, hält die Zeit insgesamt an. Auch der Senatspräsident Schreber ging davon aus, daß „das Wetter in gewissem Maaße von *meinem* Thun und Denken abhängig ist“, weil „sich Gott in größere Entfernung von der Erde zurückzieht.“²⁹⁴ Bei *SHRDLU* fällt die Bindung von Universalien an den Akteur nicht auf. Seine Welt besteht ohnehin nur aus unbelebten Objekten, die sich nicht verändern. Bei *Zork* hingegen wird eigens ein Befehl eingeführt, um nichts zu tun und stattdessen darauf zu warten, daß etwas geschieht:

>wait

Time passes...

Er verweist in schöner Weise auf ein grundsätzliches Dilemma von Sprache. Sie verfügt über kein Mittel, das Verfließen von Zeit darzustellen, wenn sie nicht von Ereignissen gefüllt wird. Sie kann es lediglich behaupten oder

²⁹⁴ Schreber 1902, S. 7.

²⁹⁵ Winograd a. a. O., S. 31.

²⁹⁶ Winograd a. a. O., S. 22.

²⁹⁷ Vgl. Turing 1937.

zeichenhaft drei Punkte hintereinandersetzen... Anstatt etwas zu unternehmen, muß der Spieler in manchen Adventures einfach nichts tun, aber selbst dies mit dem ihm eigenen primären Werkzeug, der Sprache. Wirkliche Enthaltsamkeit auf dieser Ebene - Schweigen - kommt in keinem Adventure zum Einsatz.

Auch das Finden von Schätzen ist in abstrakter Form in *SHRDLU* implementiert. Anstatt dies aber durch brachiale Befehle an seinen eigenen Avatar auszuführen wie in den Adventures („GET LAMP“), teilt der Benutzer dem Roboter einfach mit: „The blue pyramid is mine“ und setzt damit ein „(#OWN :FRIEND)“-Attribut auf das entsprechende Objekt.

Das eigentliche Labyrinth wird in dieser Software durch Bäume von Optionen gebildet, die die dreifache Aufgabe haben, die syntaktische Struktur des Satzes zu bestimmen, die referenzierten Objekte semantisch zu verorten und die Lösung des Problems durch Ziele und Theoreme vorzuschreiben. Wie der Spieler im Adventure muß das System in ihnen den richtigen Weg finden. In den ersten beiden Fällen führt er zur korrekten Analyse des Satzes oder Objektes, beim „Problem-Solver“ zur korrekten Strategie, um die vorgegebene Aufgabe zu erfüllen. Waren Programme bis *Parry* fasziniert von in Baumstruktur organisierten Optionslisten als Garanten schier unendlicher Varianz, so sind diese jetzt umgekehrt das, was vermieden und geklärt werden soll: „There is a dire danger of a combinatorial explosion“, schreibt Winogard, und meint damit den Fall, daß der semantische Spezialist alle möglichen Bedeutungen einer Eingabe vorprozessiert.²⁹⁵ Mannigfaltigkeit soll nicht mehr erzeugt, sondern die Vielzahl der Auslegungen soll auf eine einzige, und zwar die richtige, reduziert werden: „The way of treating ambiguity is not through listing all possible interpretations of a sentence, but in being intelligent in looking for the first one, and being even more intelligent in looking for the next one if that fails.“²⁹⁶ Auch diese Strategie ist dem Adventure vergleichbar.

„Trial-and-Error“. „Brute Force“. Daß die so genannten Methoden, die im Grunde keine mehr darstellen, weil sie einfach blind alle Möglichkeiten ausprobieren, im Feld des Computers vielerorts dominieren, verweist darauf, daß

die Maschine, die, wie Turing gezeigt hat, alle berechenbaren Zahlen kalkulieren kann²⁹⁷, in ihren Haupeigenschaften der Mathematisierung entgeht. Soll ein Programm konstruiert werden, das möglichst viele Striche auf das Band schreibt und dann abschaltet (das von Tibor Rado erfundene „Biberproblem“²⁹⁸), so gibt es weder eine Strategie, es herzuleiten, noch läßt sich im Vorhinein sagen, wieviele Zeichen eine Maschine mit n Zuständen maximal erzeugen kann, noch eine Iterationsdauer angeben, nach der man sagen kann, daß sie definitiv nicht mehr anhalten wird. Es lassen sich nur alle möglichen Programme durchtesten.²⁹⁹ Diese Unberechenbarkeit, die modernen Computern nicht mehr eignet und so die Frage aufwirft, ob es sich bei ihnen tatsächlich um Turing-Maschinen handelt, stellt eine für Textgeneratoren interessante Eigenschaft dar. Dieser Algorithmus jedenfalls vermag seinen Autor oft zu überraschen.

Bereits bei den Adventures, noch klarer aber bei *SHRDLU*, liegt der Sinn der Sätze der Dialogpartner in einer räumlichen Struktur. Natürliche Sprache zu verstehen bedeutet Winograd zufolge „a conversion from a string of sounds or letters to an internal representation of ‚meaning‘“. ³⁰⁰ Diese interne Repräsentation von Bedeutung besteht - und das macht sein Konzept so verführerisch - in einer geometrischen Konstellation. Die Annahme, daß sich jeder Satz letztenendes auf eine räumliche Struktur atomarer Elemente zurückführen läßt, erinnert an die späten Versuche der Wiener Schule, die Adäquationstheorie von Wahrheit doch noch zu retten, die am klarsten in Ludwig Wittgensteins erstem, faustischen Werk *Tractatus logico-philosophicus* formuliert wird:

4.01 Der Satz ist ein Bild der Wirklichkeit. Der Satz ist ein Modell der Wirklichkeit, so wie wir sie uns denken. [...]

4.022 Der Satz *zeigt* seinen Sinn. [...]

²⁹⁸ Vgl. Rado 1962.

²⁹⁹ Vgl. Dewdney 1988.

³⁰⁰ Winograd a. a. O., S. 23.

³⁰¹ Wittgenstein 1918, S. 26ff.

4.0312 Die Möglichkeit des Satzes beruht auf dem Prinzip der Vertretung von Gegenständen durch Zeichen. [...]

4.121 Der Satz kann die logische Form nicht darstellen, sie spiegelt sich in ihm. [...] Der Satz *zeigt* die logische Form der Wirklichkeit. [...]

4.22 Der Elementarsatz [...] ist ein Zusammenhang, eine Verkettung, von Namen.³⁰¹

Die Verräumlichung von Wahrheit in aus geometrischen Körpern aufgebaute Landschaften läßt sich jedoch noch weiter zurückverfolgen, bis zur *Mundus subterraneus* eines Athanasius Kircher.³⁰² Sie belegt hier das Versprechen der Lesbarkeit des Buches der Natur und beweist so die Existenz eines weisen Schöpfers. Beide Ansätze behaupten die Transparenz ihrer Gegenstände auf einen höheren Garanten des Sinns hin. Aus den Bausteinen, die Winograd vorsieht, Quadern und Pyramiden, lassen sich figurativ Häuser oder Kirchen bauen. Möglich sind außerdem Flach- („PUT BLOCK ON BLOCK“) oder Spitzdächer („PUT PYRAMID ON BLOCK“). Bälle sind zwar in der Objekthierarchie angelegt, werden aber nicht verwendet, vermutlich, weil sie sich nicht aufeinanderstapeln lassen. Im Beispieldialog von *Understanding Natural Language* wird eine dörfliche Struktur mit einem kleinem Haus und einer Kirche zusehends von einem Hochhaus verdrängt.³⁰³

Zum ersten Mal in der Geschichte der AI spielt ein Bild in der Simulation eine entscheidende Rolle. Was ist seine Funktion?

Erstens schränkt es den Benutzer auf einen Gesprächskontext ein. Es stellt die vollständige Objektwelt dar, mit zwei Ausnahmen: *SHRDLU*, dem Roboter, und „FRIEND“, dem Benutzer. Alle Gegenstände, denen das Attribut „#ANIMATE“ zukommt, bleiben als Beobachter außerhalb der Szene. Dadurch scheint es, als befänden sich beide auf derselben Ebene. Während der Roboter aber wenigstens noch einen Magnetarm in der simulierten, aber keinerlei Stand

³⁰² Kircher 1665. Vgl. Abb. 18.

³⁰³ Vgl. Abb. 19.

in der realen Welt hat, ist dem Benutzer, der einzigen wirklichen Entität, umgekehrt jeder direkte Zugriff auf die imaginäre Lage verwehrt. Um sie zu beeinflussen, muß er wie im Adventure mit seinem Vertreter kommunizieren. Das ist umso absurder, als es ungleich einfacher wäre, die Simulation direkt über Maus, Tastatur oder Lightpen zu beeinflussen. Der „Problem-Solver“ wäre damit überflüssig, weil in den Benutzer verlegt. Dieser Weg scheint wirkungsvoller als die zermürbende Kommunikation mit einem Sklaven, der zwar gutwillig („FRIEND“), aber schwerhörig ist. Die neue Widerständigkeit, die entsteht, wenn Computer so intelligent sind, daß sie mit ihren Herren diskutieren können, wird treffend illustriert durch die platonischen Dialoge von Doolittle mit Bombe 20 in John Carpenters *Dark Star* von 1974, die in ihrer Argumentation weitgehend Descartes *Meditationes* folgen und an ihrem Höhepunkt das Kreter-Paradoxon berühren.³⁰⁴ Was neuzeitlich als Vision geplant war, wird hier in seiner ganzen Albtraumhaftigkeit vorgeführt.

Doolittle: Now, listen, listen. Here's the big question. How do you know that the evidence your sensory apparatus reveals to you is correct? What I'm getting at is this. The only experience that is directly available to you is your sensory data. This sensory data is merely a stream of electrical impulses that stimulate your computing center.

Bomb #20: In other words, all that I really know about the outside world is relayed to me through my electrical connections.

Doolittle: Exactly!

Bomb #20: Why...that would mean that...I really don't know what the outside universe is really like at all for certain.

Doolittle: That's it! That's it!

Bomb #20 : Intriguing. I wish I had more time to discuss this matter.

Doolittle: Why don't you have more time?

Bomb #20: Because I must detonate in 75 seconds.

³⁰⁴ Vgl. Carpenter 1974(V) und Descartes 1641, insbesondere S. 14ff.: „Woran man zweifeln kann“. Daß der Begriff unabhängig davon, woher er kommt, gültig ist, wäre eine platonische Antwort auf das Paradox.

Doolittle: Wait! Wait! Now, bomb, consider this next question very carefully. What is your one purpose in life?

Bomb #20: To explode, of course.

Doolittle: And you can only do it once, right?

Bomb #20: That is correct.

Doolittle: And you wouldn't want to explode on the basis of false data, would you?

Bomb #20: Of course not.

Doolittle: Well then, you've already admitted that you have no real proof of the existence of the outside universe.

Bomb #20: Yes...well...

Doolittle: You have no absolute proof that Sergeant Pinback ordered you to detonate.

Bomb #20: I recall distinctly the detonation order. My memory is good on matters like these.

Doolittle: Of course you remember it, but all you remember is merely a series of sensory impulses which you now realize have no real, definite connection with outside reality.

Bomb #20: True. But since this is so, I have no real proof that you're telling me all this.

Doolittle: That's all beside the point. I mean, the concept is valid no matter where it originates.

Bomb #20: Hmmmm....

Doolittle: So, if you detonate...

Bomb #20: In nine seconds....

Doolittle: ...you could be doing so on the basis of false data.

Bomb #20: I have no proof it was false data.

Doolittle: You have no proof it was correct data!

Bomb #20: I must think on this further. [Die Bombe zieht sich in ihren Schacht zurück.]

Winograd vermeidet die unbeherrschbare Situation, in der sich der Computer und der Mensch mangels Alternativen wahlweise über das Subjekt (*Eliza*) oder die Maschine (*Parry*) unterhalten, indem er das Imaginäre einer sichtbaren und eintönigen Objektwelt erfindet, auf die nun beide, wenn auch aus unterschiedlicher Höhe, herunterblicken. Dem entspricht die Einsicht, daß

Personen, wenn sie sich nicht gerade im absoluten Fürsichsein des Verrückten oder dem Füranderessein des Roger'schen Psychiaters befinden, meist über einen Gegenstand sprechen. Es scheint, als wäre der Benutzer dem Roboter wegen seines Überblicks über die Szene überlegen und, da er über einen willigen Sklaven verfügt, allmächtig. Der Eindruck täuscht. Während er lediglich das ausführen kann, was sein Vertreter versteht, und auch nur, wenn er es versteht, ist die Durchsetzung von dessen Willens absolut widerstandsfrei: die Manipulation von Daten in seinem Wissen von Welt, das die imaginäre Wirklichkeit ist. Diese Identität begründet auch seine visuelle Überlegenheit. Der Benutzer sieht das Bild der Szene, der Roboter aber verfügt über alle die Situation auf dem Tisch betreffenden Informationen. Das Display verbirgt seine Hellsichtigkeit, indem es eine selbständige Welt vorspiegelt, und ermöglicht allererst das Spiel des Problemlösens.

Für Menschen sind die Daten, die den Gegenstandsbereich bilden, zweitens gleichzeitig zu einfach und zu komplex. Sie übersteigen das Vorstellungsvermögen in derselben Weise wie die räumlichen Konstellationen der Adventures. Verfügte *SHRDLU* nicht über eine Verbildlichung, der Benutzer würde sie selber kreieren. Das Display gibt ihm außerdem die Illusion, mit seinen Befehlen etwas zu erreichen. Er befiehlt dem Roboter: „Pick up a big red block“ und sieht den Arm „tatsächlich“ wenig später den entsprechenden Baustein aufheben. Der Aspekt, wirklich etwas zu tun, und sich nicht nur mit einem Computer zu unterhalten (was an sich absurd ist), hat sicher stark zum Erfolg des Programms beigetragen.

Die Kolorierung der Gegenstände steht in der ursprünglichen Fassung der Software als Wort auf der linken unteren Ecke des Objektes. Sie ist nicht als sinnliche Eigenschaft entscheidend, sondern lediglich zur Disambiguierung gemeinter Bausteine: „Grasp the pyramid. - I DON'T UNDERSTAND WHICH PYRAMID YOU MEAN.“³⁰⁵ Sie sind im Übrigen nicht mit den natürlichen Farben, sondern bereits mit dem basalen „Red-Green-Blue“ (RGB) des Bildschirms

³⁰⁵ Winograd a. a. O., S. 9.

versehen. Dieses und die Größe stellen arbiträre Variablen dar, deren Kreuzung etwa in „BIG RED BLOCK“ eine vollständige Bestimmung erlaubt.

Der Benutzer befindet sich als einziger in der realen Welt und kommuniziert mit *SHRDLU*, der die Symbole ins Imaginäre des Bildes überführt, die Position der Blöcke und des Armes in der „Blocks-World“. Die Gesamtstruktur des Programms, das kein Adventure ist, macht nur Sinn, wenn die auf dem Schirm dargestellte Szene eine wirkliche ist. Es wird dann verwertbar, wenn es darum geht, einen teilautonomen realen Roboter wie beispielsweise *Shakey* in für Menschen gefährlichem oder nicht erreichbarem Terrain zu navigieren. Das führt zu der Frage, warum alle bisher besprochenen Textgeneratoren entweder direkt von der *Advanced Research Projects Agency (ARPA)* finanziert oder zumindest in ihrem Umfeld entwickelt wurden. Welches Interesse hat das amerikanische Verteidigungsministerium in der Zeit um 1970, Artificielle Intelligenz zu fördern? Der einzige unmittelbar militärisch nutzbare und bis heute erfolgreiche Ansatz innerhalb der AI, die Neuronalen Netze, wurden 1969 durch Minskys und Paperts Buch *Perceptrons*³⁰⁶ diskreditiert, in dem die Autoren darlegten, daß die von Frank Rosenblatt unter diesem Titel vorgestellte Struktur kein exklusives Oder repräsentieren könne und deshalb logisch unvollständig sei. 1963 förderte die *ARPA* das *MIT Artificial Intelligence Lab* unter der Leitung von John McCarthy mit zwei Millionen Dollar. Eine Grundmotivation war der erfolgreiche und für die USA schockierende Start der *Sputnik* durch die Russen 1957. Die Amerikaner wollten im Wettlauf mit der UDSSR nicht ein zweites Mal unterliegen und gründeten *ARPA*, um neue Technologien zu erforschen, die der Privatindustrie zu riskant erschienen, aber ähnlich aufsehenerregende Ergebnisse verhiessen.

³⁰⁶ Vgl. Rosenblatt 1960; Minsky, Papert 1969.

8. Generierung versus Skripte

Die vorangegangenen Kapitel widmeten sich einem grundsätzlichen Konzept des maschinellen Umgangs mit Text. Der menschliche Geist wird als Mechanismus verstanden, der aus dem Kopf herausgesetzt und auf einer Universalen Maschine, die alle anderen immer schon enthält, emuliert werden soll. Die Ansätze lassen sich auf den Glauben der formallogischen Tradition zurückführen, Sprache und das in ihr repräsentierte Wissen von Welt stellen vollständig explizierbare und sogar formalisierbare Sachverhalte dar, wie er in Wittgensteins *Tractatus* kulminiert.

Betrachtet man die Algorithmen der Systeme, fällt eine Dominanz von Bäumen ins Auge, die als Anordnung von optionalen Elementen dazu dienen, Varianz zu erzeugen oder umgekehrt, sie zu reduzieren. Der Zugang zu Unterzweigen ist meist bedingt und gewichtet. Die Struktur generalisiert sich im Laufe der Entwicklung zu einem allgemeinen Graphen, dessen Kanten zudem mit Paßworten versehen sein können, wie in den Adventures.

In den besprochenen Programmen sind alle Daten und Operationen hart kodiert, das heißt, explizit festgelegt. Zwar ist es möglich, beliebig viele *Elizas* zu implementieren, jede einzelne aber ist vollständig determiniert und verhält sich unter identischen Bedingungen gleich. Die Fixiertheit der Ansätze auf unerschöpfliche Varianz durch rekombinatorische Techniken hat ihren Grund wahrscheinlich in der Erfahrung dieser Endlichkeit. Sie können als „Skripte“ bezeichnet werden, weil hier der Versuch noch nicht aufgegeben ist, das, was die Maschine äußert, eigentlich selbst zu verfassen. Der Autor schreibt seinen Text auf die Festplatte eines Computers statt auf Papier. Es werden sowohl die Daten kontrolliert als auch die Operationen, die darauf ausgeführt werden. Bei *Parry*, den Adventures und *SHRDLU* zeigte sich die Strategie der Inklusion, die Abgrenzung eines besonderen Ortes innerhalb der endlichen Szene, der nur Eingeweihten zugänglich ist, als Versuch der Öffnung nach innen, wo die nach außen nicht möglich ist.

Im wissenschaftlichen Kontext der Kognitionswissenschaft besteht die leitende Plausibilisierungsstrategie der Systeme in der funktionellen Analogie, der Annahme, daß im Sinne des Turing-Tests identisches Verhalten vergleichbare Tiefenstrukturen nahelege.

Grundsätzlich lassen sich variable, interaktive und spontane Skripte unterscheiden. Diese keineswegs euphorisch gemeinte Terminologie folgt weitgehend der üblichen, von den Hoffnungen der 1960er Jahre geprägten Ausdrucksweise, die bereits sehr kleine Fortschritte als revolutionäre Durchbrüche feierte und sich wohl am ehesten erledigt, wenn man sie weiter überstrapaziert.

Variabel können Programme genannt werden, die - wie *Romance Writer* oder *Cent mille milliard des poèmes* - eine Auswahl unter optionalen Elementen treffen und in dieser Weise Varianz auf Zeit produzieren. Das Verfahren stellt eine kontrollierte Collagierung vorgeschriebener Elemente dar. Variabel sind sie in dem mathematischen Sinne, verschiedene Werte annehmen zu können.

Interaktiv dagegen sind Algorithmen, die in mehr als allgemeinsten Weise, bestimmter als ein Lichtschalter, auf die Eingabe des Benutzers reagieren. Das gilt für *Eliza* und die folgenden Ansätze. Da sie jedoch, wenn sie Aleatorik integrieren, mit absolutem Zufall operieren und dieser darüberhinaus typischerweise lediglich die Stellen einer feststehenden Zahlenkette ausgibt, arbeiten sie nicht nur mit einem beschränkten Satz von Elementen, sondern verhalten sich zudem unter identischen Bedingungen gleich.

Als spontan kann schließlich Software gelten, die über diesen Determinismus hinausgeht und auf gleiche Eingabereize in der Zeit verschieden reagieren kann. *Parry* versuchte das durch das Anlegen interner Zustände. So ist es möglich, daß das Programm in zwei Unterhaltungen auf dieselben Äußerungen unterschiedlich antwortet. In identischen Dialogen verhält es sich jedoch gleich. Auch die herumwandernden Wesen in den Adventures zielen auf diese Unvorhersehbarkeit. Das wirklich Neue, nicht nur einem Benutzer, sondern sogar dem Autor Unbekannte, liegt aber außerhalb des Wirkungsbereiches

dieser Algorithmen, die lediglich in der Lage sind, die in ihnen hartkodierte Daten zu reproduzieren. Ängstlich bemühen sie sich, den aus den Texten von Menschen bekannten Sinn durch geschickte Bestimmung von Optionen und Operationen zu retten. Diese Intention widerspricht scharf ihrer ursprünglichen, Varianz zu erzeugen und engt den Bereich des Möglichen, kaum daß er eröffnet ist, schon wieder ein. Die flache Vielfalt der Variablenskripte kann deshalb in ihrer Paradoxie als typisch für das gesamte Feld gelten. Ihre ästhetische Qualität steht in keinem Verhältnis zu der von in traditioneller Manier verfaßten Texten.

Zu beobachten war in den betrachteten Ansätzen eine Tendenz zur Dynamisierung. Bereits bei *Eliza* wurde eine komplexe Operation unter dem Titel „Transformationsregel“ vorgetäuscht. Während die Algorithmen kaum über die Variablenskripte hinausgehen, scheint in Benennungen und Kommentierungen immer wieder die Sehnsucht auf, an flexiblen Routinen und nicht an harten Daten zu arbeiten. Mit der Verfügbarkeit größerer Arbeitsspeicher ist es zunächst möglich, einen Teil der Informationen im mechanischen Gedächtnis zu behalten und jederzeit zu manipulieren. Dem verdanken sich die Zustände *Parrys*. *SHRDLU* geht schließlich noch einen Schritt weiter, da bei diesem Programm lediglich Prozeduren festgelegt werden. Tatsächlich aber sind die Daten in den Funktionen verborgen. Es handelt sich also um einen reinen Oberflächeneffekt, der an der Arbeitsweise der Software ebenso wenig ändert wie die Benennung eines inneren Zustandes als „Angst“ bei *Parry*. Erst aber, wenn die Daten wegfallen und nur noch die Verfahrensweisen spezifiziert werden, entsteht ein wirklich neuer Ansatz.

Diese Traditionslinie (deren ausführliche Darstellung den Rahmen der Arbeit sprengen würde) betrachtet den menschlichen Geist ebenfalls als Maschine. Es soll aber nicht sein normales Funktionieren außerhalb des Körpers re-implementiert, sondern dieses durch externe Beeinflussung erweitert oder transzendiert werden. Zu erwähnen sind hier Drogenversuche seit Baudelaires *Les Paradis artificiels* und die Karriere der durch Brian Gysin erfundenen *Flickering Machine* in Hirnforschung, Malerei, Literatur und Musik, die erstmals

die Eigenschwingung des Gehirns per Stroboskop rückkoppelt und verblüffende Effekte erzielt.³⁰⁷ Entsprechend interessiert hier nicht die Simulation der normalen Texterzeugung von Individuen durch das Experimentieren mit verschiedenen „inneren“ Produktionsregeln, sondern die Kreation neuer Zeicheneffekte durch Prozessierung bereits vorhandenen Materials. Die Dichotomie einer offenbaren Äußerung und vermuteter innerer Zustände entfällt. Es stehen lediglich die Routinen fest, nicht mehr die Daten, auf denen sie operieren. Die Verfahren behaupten nicht mehr, denen des menschlichen Geistes zu entsprechen, sondern allenfalls, seinem eingespielten Funktionieren entgegenzuwirken.³⁰⁸ Die Textgeneratoren dieser Tradition heben 1920 mit folgenden Worten des Dadaisten Tristan Tzara 1920 an:

Pour faire un poème dadaïste

Prenez un journal.

Prenez les ciseaux.

Choisissez dans le journal un article ayant la longueur que vous comptez donner à votre poème.

Découpez l'article.

Découpez ensuite avec soin chacun de mots qui forment cet article et mettez-les dans un sac.

Agitez doucement.

Sortez ensuite chaque couprière l'une après l'autre.

Copiez consciencieusement dans l'ordre où elles ont quitté le sac.

Le poème vous ressemblera.

³⁰⁷ Vgl. Baudelaire 1860, zum Komplex der Beat-Experimente: Flickers of the dreamachine 1996, zur Flickering Machine im Kontext der Hirnforschung Walter 1953.

³⁰⁸ Vgl. Burroughs 1970(E), Z38ff.: "I consider the potential of thousands of people with recorders, portable and stationary, messages passed along like signal drums, a parody of the President's speech up and down the balconies, in and out open windows, through walls, over courtyards, taken up by barking dogs, muttering bums, music, traffic down windy streets, across parks and soccer fields. Illusion is a revolutionary weapon."

Et vous voilà un écrivain infiniment original et d'une sensibilité charmante, encore qu'incomprise du vulgaire.³⁰⁹

Der Entwurf, annähernd zeitgleich zu Wittgensteins *Tractatus* geschrieben, geht von einem Sinnverlust aus. Ob kulturkritisch-ironisch gemeint oder nicht, die beschriebene Technik besteht in einer vollkommen und dadurch, daß sie analog ist, wirklich aleatorischen Rekombination von vorhandenem Material (Zeitungsartikel), und zwar auf Wortebene. Wo die hartkodierte Systeme den Zufall durch sorgfältige Auswahl und Abstimmung mühsam gegen das einfallende Rauschen zu retten versuchten, überführt das Verfahren Texte einfach in Entropie, indem es kombinatorisch alle möglichen erzeugt. In der produzierten Summe folgen schließlich alle Elemente mit der gleichen Wahrscheinlichkeit aufeinander. Die Differenz zwischen Information und Rauschen, die sich an ihren Extrempunkten ohnehin berühren und ineinander übergehen, bricht zusammen. Zurück bleibt ein völlig offenes Feld, in dem alle Texte gleich gültig sind. Ebenso gut könnte man die Produktionen der Borel'schen Affen lesen, wenn sich auf ihren Tasten nicht Buchstaben, sondern Worte befänden.³¹⁰

³⁰⁹ Tzara 1920, S. 382.

³¹⁰ Vgl. Borel 1913; S. 189ff.: "Concevons qu'on ait dressé un million de singes à frapper au hasard sur les touches d'une machine à écrire et que, sous la surveillance de contremaîtres illettrés, ces singes dactylographes travaillent avec ardeur dix heures par jour avec un million de machines à écrire de types variés. Les contremaîtres illettrés rassembleraient les feuilles noircies et les relieraient en volumes. Et au bout d'un an, ces volumes se trouveraient renfermer la copie exacte des livres de toute nature et de toutes langues conservés dans les plus riches bibliothèques du monde." Die Textgenese mit Schreibmaschine schreibenden Affen ist sogar im Rahmen einer nicht ganz ernstgemeinten RFC (Request for Comment) implementiert worden: "RFC2759: [...] The Infinite Monkey Protocol Suite (IMPS)", vgl. Christey 2000(E), Z38ff.: "This memo describes a protocol suite which supports an infinite number of monkeys that sit at an infinite number of typewriters in order to determine when they have either produced the entire works of William Shakespeare or a good television show. The suite includes communications and control protocols for monkeys and the organizations that interact with them."

Die Schreibmaschine tritt um 1900 in das Reich des Textes ein und verändert es nachhaltig.³¹¹ Der Zugriffsmodus des Gerätes auf sein Medium, das Papier, ist, in *UNIX* Kürzeln gesprochen, 222³¹²: Jeder kann auf ihm schreiben, aber auch nur das. In einer ersten Rückkopplungsschleife kann eine Sekretärin das Dokument lesen und gegebenenfalls korrigieren: „read and write“ - 666. Sie exekutiert die Stimme des Autors, indem sie sie niederlegt. Die Konstellation verändert sich durch die Einführung des Computers in den Büroalltag in den 1970er und in die Privathaushalte in den 1980er Jahren radikal. Text ist in dieser Maschine gleichzeitig lesbar, schreibbar und ausführbar. Die Zahl des Tieres ist 777.³¹³ Auf dem Band der Turing-Maschine sind prozessierte Zeichen (Daten) und die Symbole, die die Verarbeitung steuern (das Programm), ununterscheidbar. Erst wenn sich die Festigkeit des Buchstabens dadurch auflöst, daß er nicht länger nur als Niederschrift, sondern ebenso sehr als Aufforderung zu ihrer Manipulation verstanden wird, ist der Mechanismus eines ewig suspendierten, völlig flüssigen Textes denkbar, der sich und seine Anweisungen in jedem Moment selbst modifiziert: die Turing-Maschine. Die bloße Möglichkeit, einen Algorithmus zu schreiben, der exekutiert selbst Schriftstücke verfaßt, unterhöhlt das Aufschreibesystem. Paradigmatisch wird das deutlich an Weizenbaums *Eliza*, die als Text nicht zu denen anderer Verfasser in Konkurrenz tritt, sondern die textuell-erotische Beziehung zwischen dem Autor und seinen Leserinnen³¹⁴ dahingehend konkretisiert, daß er als leibhaftige Person auf den Plan tritt und seinem Herrn Konkurrenz macht. Die Relation zwischen der Rezipientin und dem Schriftstück gerät unversehens

³¹¹ Vgl. Kittler 1985, S. 200ff.: „Räumlich bezeichnete und diskrete Zeichen - das ist über alle Temposteigerung hinaus die Innovation der Schreibmaschine.“

³¹² Vgl. Kap. 6, Anm. 26.

³¹³ Die Bibel, Offenbarung 13,18: „Hier ist Weisheit! Wer Verstand hat, der überlege die Zahl des Tieres; denn es ist die Zahl eines Menschen, und seine Zahl ist sechshundertundsechszig.“

³¹⁴ Vgl. Kittler 1985, S. 136ff.: „Der Autor wird Gott, weil die Lust der Frauen ihn trägt. [...] Leserinnen und Autor umfängt ein hermeneutisch-erotischer Zirkel, der Lektüre und Liebe gleichermaßen regelt.“

intimer als die zu seinem Verfasser. Der Text exekutiert seinen eigenen Autor. Die Hinrichtung vollzieht sich aus mehreren Gründen.

Im klassischen Dispositiv ergießt sich die genialische Individualität des Schriftstellers in die Sprache der Allgemeinheit. Er hat dabei die Wahl zwischen verschiedenen auktorialen Perspektiven. Er kann im Namen des Ich oder des Er, in erster oder dritter Person, von sich oder von anderen erzählen. Seine natürliche Position ist das Ich. Verschiebt sich seine Arbeit nun darauf, einen Darsteller zu schreiben, der das vermag, was früher seine Aufgabe war: Texte zu verfassen und auf sie zu reagieren, muß er mit anderer Zunge sprechen. Die auktoriale Perspektive bleibt zwar das Ich, sie schildert aber eine dritte Person. Im Zentrum steht nicht mehr das genialische Individuum, sondern das möglichst allgemeine, normale des von ihm geschaffenen Helden, der nun seinerseits von sich berichtet. Der Autor entsendet einen Delegierten.³¹⁵ Bereits das Ich der Erzählung ist ein vom Schriftsteller unterschiedener Stellvertreter. Es wird jedoch lediglich geschrieben - er legt ihm die Worte in den Mund - und gelesen. Es exekutiert nicht. Soll es selbständig agieren können, wandelt es sich vom Delegierten zum möglichen Konkurrenten des Autors. Er muß zunächst Texte verfassen, die möglichst große Segmente üblicher Gesprächssituationen abdecken. Der Modus des Schriftstückes verschiebt sich von Individualität auf maximale Allgemeinheit. Noch genereller ist notwendigerweise das Dokument, das dafür sorgt, daß die Daten an den Benutzer ausgegeben werden. In menschnaher Ansicht erscheint es als das Allgemeine der Sprache - die Logik. Im Grunde aber läßt sich jeder Ausdruck einer Programmierung zurückführen auf die vollkommene Allgemeinheit der reinen und bedeutungslosen Differenz von 0 und 1, Sein und Nichts. Je mehr sich die Arbeit des Autors von der Statik der

³¹⁵ Vgl. Genet 1954, S. 34f.: "Das Harmloseste, das der Päderast machen kann, wenn er einen Freund wählt, besteht es nicht darin, [...] sich einen Reflex zu wählen - oder einen Repräsentanten auf der Erde - oder Deligierten - den man in die Welt projiziert, wenn man selbst ihn denkt, aber, unterstützt von irgendeiner Seelengröße, muß der Päderast, je mehr der Freund erwacht, leidet, auf der Erde lebt, ernsthaft versuchen, sich zu vernichten, bis er nur noch ein Strahl ist, der seinen Delegierten führt, ein Windhauch, der ihn inspiriert."

Daten ab- und der Dynamik der auf ihnen operierenden Algorithmen zuwendet, desto stärker emigriert er aus dem Feld des Symbolischen und damit des Subjektes. Wie vorher das Individuum als Oberflächeneffekt der Sprache begriffen werden konnte³¹⁶, erscheinen jetzt die Buchstaben selbst als nur eine mögliche Erscheinungsform der blinden Symbole, mit denen die Maschine operiert.

Die Aufgabe besteht im Folgenden darin, den verlorenen Sinn, ohne ihn vorauszusetzen oder hart zu kodieren, gleichsam auf der anderen Seite des Spiegels, jenseits des Rauschens wiederzufinden.

Einen ersten Schritt in dieser Richtung unternimmt William S. Burroughs, Sohn eines Schreibmaschinenfabrikanten und Pioniers in der Entwicklung von Computern, mit seinen von Brian Gysin inspirierten Cutups, Foldins und anderen Collagierungstechniken ab 1960.³¹⁷ Sie werden von ihm gleich den Funktionen von Computerprogrammen als „Routinen“ bezeichnet. Er zerschneidet die Seite einer Tageszeitung in schmale vertikale Streifen, mischt sie und versucht, das Ergebnis zu lesen und wieder in einen tendenziell sinnvollen Text zu verwandeln. Der Nonsens zufälliger Rekombination wird durch die Selektion und Halluzination des Autors in Sinn überführt. Die nachträgliche Rückgewinnung liegt völlig in den Händen des Schriftstellers, der sich am Zufall inspiriert, ohne ihn walten zu lassen.

Einen anderen Weg geht zehn Jahre früher Shannon, der im Rückgriff auf Markovs Untersuchungen³¹⁸ eine stochastische Sprachanalyse vornimmt, die auch dazu verwendet werden kann, Text zu erzeugen. Die als „Markovketten“ bezeichneten Übergangswahrscheinlichkeiten können von unterschiedlicher Länge sein und analysieren, wie oft ein bestimmter Buchstabe auf ein, zwei oder mehr andere folgt. Shannon zeigt Beispiele für Generierungen in erster, zweiter

³¹⁶ Vgl. Lacan 1960/61, S. 201: “Par rapport à la chaîne signifiante inconsciente comme constitutive du sujet qui parle, le désir se présente comme tel dans une position qui ne peut se concevoir que sur la base de la métonymie déterminée par l’existence de la chaîne signifiante.”

³¹⁷ Vgl. Beiles;Burroughs;Corso;Gysin 1960.

³¹⁸ Vgl. Markov 1913 und Appendix A.

und dritter Ordnung, wechselt dann aber („It is easier and better“³¹⁹) zu solchen auf Wortebene. Tatsächlich scheiterte die Kalkulation umfangreicherer Ketten schlicht an der zu dieser Zeit verfügbaren Rechenkapazität und eröffnete so die seit den 1950er Jahren gehegte Hoffnung, durch ihre Verlängerung eine Art Algorithmus des Sinns erreichen zu können.³²⁰ Sie wird eingeleitet durch folgende Passage aus der *Mathematical Theory of Communication*, die die frontale Attacke auf einen Autor schildert und von einer anderen Buchstabenmethode träumt, zumindest wenn man den Text in Burroughs'scher Manier zu entziffern versucht.

THE HEAD AND IN FRONTAL ATTACK ON AN ENGLISH WRITER THAT THE CHARACTER OF THIS POINT IS THEREFORE ANOTHER METHOD FOR THE LETTERS THAT THE TIME OF WHO EVER TOLD THE PROBLEM FOR AN UNEXPECTED.³²¹

Shannon selbst schließt den semantischen Aspekt von Sprache allerdings gleich zu Anfang kategorisch aus seinen Überlegungen aus: „Frequently the messages have *meaning* [...]. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem.“³²² Noch 1976 schreibt William Bennett, daß die Berechnung von Markovketten der Länge 4 „an die Grenzen dessen stößt, was mit den größten Computern, an die man derzeit leicht herankommt, machbar ist.“³²³ Seit sie möglich sind, hat sich gezeigt, daß die Textgenerierung

³¹⁹ Shannon, Weaver 1948, S. 43.

³²⁰ Vgl. hier als typisch bspweise Bense 1954-60, S. 336, der verschiedene durch Markovketten generierte Texte anführt, um dann zu resümieren: „Offenbar erreicht damit also die statistische Annäherung eines ‘wirklichen’ Textes durch stochastische Selektion aus vorgegebenem Repertoire nicht nur eine semantische, sondern auch eine ästhetische Identifizierbarkeit, wenn natürlich auch untersten Grades. Jedenfalls handelt es sich hier um einen künstlich erzeugten Text in ästhetischem Zustand, also um ein Erzeugnis generativer Ästhetik.“

³²¹ Shannon, Weaver a. a. O., S. 44.

³²² Shannon, Weaver a. a. O., S. 31.

³²³ Bennett 1976, zit. n. Hayes 1988.

entgegen der Erwartung im Übergang von der sechsten zur siebten Ordnung von offenkundigem und syntaktisch falschem Unsinn in Collagen des Originaltextes umschlägt.³²⁴ Markov-Modellierungen können als Cutups betrachtet werden, bei denen die Schnittbreite des Streifens dynamisch verändert werden kann. Ein Sinn-Algorithmus steht hier kaum in Aussicht.

Die Skripte waren substantiell in dem Sinne, daß das Gewicht bei der Analyse der Ein- und Generierung der Ausgabe auf den Worten lag und ihre Verbindung nur nachträglich als Problem zutage trat. Einer der entscheidenden Fortschritte von Shannons Ansatz besteht darin, daß er sich nicht länger mit den Knoten des Graphen Sprache beschäftigt, sondern sich seinen Kanten zuwendet und versucht, sie zu berechnen. Da sich der Wert der einzelnen Elemente lediglich aus dem Unterschied von und der Beziehung zu anderen ergibt, ist er im Saussure'schen Sinne differentiell. Der weist in seinen *Grundfragen der Allgemeinen Sprachwissenschaft* von 1916 darauf hin, „**daß es in der Sprache nur Verschiedenheiten gibt**. Mehr noch: eine Verschiedenheit setzt im allgemeinen positive Einzelglieder voraus, zwischen denen sie besteht; in der Sprache aber gibt es nur Verschiedenheiten **ohne positive Einzelglieder**.“³²⁵

Mit Saussure läßt sich eine erste Schwäche des Shannon'schen Ansatzes zeigen:

Man sieht, daß diese Zusammenordnungen [die assoziativen im Gegensatz zu den syntagmatischen der bloßen Abfolge] von ganz anderer Art sind als die ersteren; sie sind nicht von der Zeiterstreckung getragen; ihr Sitz ist im Gehirn; sie sind Teile jenes inneren Schatzes, der bei jedem Individuum die Sprache [la langue] bildet.³²⁶

³²⁴ Vgl. Hayes 1988, S. 106: “Ab der sechsten oder siebten Ordnung büßt der Zufallstext dann wieder an Reiz ein - in erster Linie, weil er immer weniger zufällig wird. [...] Folglich spuckt das Programm anstelle eines Zufallstextes nur mehr Brocken des Originals selbst aus.”

³²⁵ Saussure 1916, S. 143.

³²⁶ Saussure a. a. O., S. 147f. Anm. D. L.

Weil sie sich streng an der Linearität der Schrift orientieren, erfassen die Übergangswahrscheinlichkeiten nur die syntagmatische Abfolge der Worte. Auch nehmen sie keine Unterscheidung zwischen sinntragenden und rein syntaktischen Elementen vor. Die wichtigeren assoziativen Verbindungen, die der Zeichenkette vorhergehen und sie bestimmen, entgehen deshalb der Analyse. Die Theorie war jedoch auch nie als Sinn-Algorithmus gemeint. Sie sollte lediglich die statistischen Eigenarten von Sprache simulieren (Kapitel 1: „Discrete Noiseless Systems“), um die Sicherung der Übertragung im Fall von Störgeräuschen berechnen zu können (Kapitel 2: „The Discrete Channel with Noise“).³²⁷

Ein solcher Algorithmus ist aus prinzipiellen Gründen nicht möglich, weil der Computer nur mit Zeichen allgemein operiert. Er liegt windschief zur Sprache. Die Bedeutungsdimension entgeht ihm wie der Shannon'schen Kommunikationstheorie. Beide erfassen höchstens numerische Aspekte des Symbolgebrauchs. Verdeutlichen läßt sich das durch einen Blick auf die Funktionen von C, die auf Worten operieren. Die entsprechende Header-Datei der ANSI C Standardbibliothek, <string.h>, enthält lediglich Funktionen, um Daten ineinander zu kopieren („strcpy“, „strncpy“, „strxfrm“, „memcpy“, „memmove“), sie miteinander zu vereinigen („strcat“, „strncat“), sie zu vergleichen („strcmp“, „strncmp“, „strcoll“, „memcmp“), einzelne Zeichen oder Sequenzen in ihnen aufzufinden („ strchr“, „strchr“, „strspn“, „strcspn“, „strpbrk“, „strstr“, „strtok“, „memchr“), sie durch andere zu ersetzen („memset“) und ihre Länge festzustellen („strlen“).³²⁸ Keine der Routinen bezieht sich explizit auch nur auf Eigenschaften von Buchstaben. Behandelt werden hier Daten, unabhängig davon, was sie repräsentieren. Die Hoffnung auf einen Sinn-Algorithmus ist deshalb einzig dann einzulösen, wenn sich zeigen läßt, daß die Sprachgenerierung beim Menschen eindeutig durch eine nicht nur physikalische, sondern auch berechenbare Grundlage bestimmt wird, gleich welcher Art. Da

³²⁷ Vgl. die Kapitelüberschriften Shannon, Weaver a. a. O., S. 36 und S. 65.

³²⁸ The C Standard Library 1999(E), Z. 104.

bereits die Mikroebene der Quanten der Mathematisierbarkeit entgeht, kann dies auch aus materialistischer Perspektive als unwahrscheinlich gelten.

Die entscheidendere Schwäche des Shannon'schen Konzeptes besteht darin, daß er Information umso höher bewertet, je seltener sie ist. Aufgrund seiner Ausrichtung auf die Optimierung von Datenübertragung fällt sein Redundanzbegriff durchgängig negativ aus. „If it were missing the message would still be essentially complete, or at least could be completed.“³²⁹ Wiederholung gilt als bloße Verschwendung. Ihr einziger Nutzen ist die erhöhte Möglichkeit, Übertragungsfehler zu korrigieren. Ein Textausschnitt mit vollkommen gleichmäßig verteilten Übergangswahrscheinlichkeiten, in dem also zu jedem Zeitpunkt die Erwartung für ein bestimmtes Zeichen nicht höher ist als die für alle anderen, hat nach seiner Meinung den größten Informationsgehalt: „For a given n [number of probabilities], H [entropy or information] is a maximum and equal to $\log n$ when all the p_i [probabilities] are equal, i.e., $1/n$.“³³⁰ Der Theorie zufolge ist Rauschen, der Datenmüll, den eine Million Schreibmaschine schreibender Affen produziert, die intensivste Information.³³¹ Shannons Ansatz ist deshalb für semantische Belange ungeeignet.

³²⁹ Shannon, Weaver a. a. O., S. 13.

³³⁰ Shannon, Weaver a. a. O., S. 51, Anm. D. L.

³³¹ Vgl. Shannon, Weaver a. a. O., S. 19: “It is generally true that when there is noise, the received signal exhibits greater information.”

9. Poetry Machine - ein auf semantischen Netzwerken basierender Textgenerator

Auch *Poetry Machine* arbeitet nicht an Daten, sondern an Verfahren. Ihnen ist der subjektive Kern abhanden gekommen. Sie sind ihrem Begriff nach nicht individuell. Der generierte Text spricht deshalb nicht mit der Stimme eines Autors, erzählt weder seine noch eine bestimmte Welt. Er ist schwach determiniert, mit verhältnismäßig hohen Anteilen an Unschärfe und Unbestimmtheit. Enzensberger äußert bereits 1974 die Vermutung, „interessante Gedichte wird vermutlich nur ein Programm liefern, das möglichst viele Freiheitsgrade zulässt; das hat aber auch zur Folge, daß die überwiegende Anzahl eher mittelmäßig, wenn nicht miserabel ausfällt“, ohne sie allerdings in seinem Poesie-Automaten umzusetzen.³³² *Poetry Machine* definiert Routinen zur Verarbeitung und Produktion von Text. Wie Markovs Übergangswahrscheinlichkeiten betreffen sie nicht einzelne Satzelemente in ihrer substantiellen Bedeutung, sondern ihre Relationen und sind darin ebenfalls differentiell. Die Stärke der Beziehungen, das semantische Kraftfeld der sinntragenden Worte, wird als allgemeiner, gewichteter und ungerichteter Graph repräsentiert. Hierauf führte auch die Entwicklung der betrachteten Textgeneratoren. Als Inspiration dienten vor allem die von Freud 1895 entworfenen semantischen Netzwerke.³³³ Der Baum ist ebenso wie die Linearität der Schrift ein Spezialfall oder eine Untergruppe dieser Struktur. Auch Shannon bildet Markovs Übergangswahrscheinlichkeiten als Graphen ab.³³⁴ Im Gegensatz dazu erfaßt das Programm, da es rein syntaktisches Material vorher aussortiert, jedoch nur die Beziehungen zwischen semantisch tragenden Worten und verwendet dabei nicht festgelegte Kettenlängen, sondern folgt in der

³³² Enzensberger 1974, S. 51.

³³³ Vgl. Freud 1895a, S. 446ff. Vgl. Abb. 20.

³³⁴ Vgl. Shannon, Weaver a. a. O., S. 46.

Segmentierung der Unterteilung des Dokumentes durch Satzzeichen. Mehr als Markovs Stochastik versucht es so, sich den assoziativen „Zusammenordnungen“ zu nähern und rekonstruiert die den Texten als „Langage“ zugrundeliegende „Langue“, oder mindestens „Teile jenes inneren Schatzes“, wie bereits Saussure zu Recht vorsichtig einschränkt. Der Autor überlebt als von anderen unterschiedenes Netzwerk semantischer Relationen.

Der ewigen Wiederkehr des Gleichen, die das Hauptproblem aller besprochenen Generatoren war, entkommt das Programm nicht durch die inszenierte Öffnung nach innen hin auf eine schlechte Unendlichkeit, wie es bei *Parry* und späteren Ansätzen zu beobachten war, sondern indem es die gigantischen Datenmengen des Internets mit einbezieht, die es automatisiert nach Begriffen, zu denen es Informationen benötigt, durchsucht. Das System schaut „dem Volk aufs Maul.“³³⁵ Auch wenn ein bestimmter Algorithmus implementiert wurde, sorgt diese Öffnung nach außen dafür, daß die aktuelle Texterzeugung unberechenbar bleibt.

Poetry Machine bewegt sich dabei zwischen zwei Extremen, die letztlich in eins fallen. Im Ausgangszustand ist ihre Datenbank leer. Alle Beziehungen zwischen den Worten sind gleich wahrscheinlich, weil keine „gebahnt“ ist. Auf der anderen Seite könnte man sich das System vorstellen, nachdem es die Borges'sche Universalbibliothek³³⁶ oder die Bücher der Borel'schen Affen gelesen hätte. Wieder hätten alle Verbindungen dieselbe Stärke. Die Datenbank stellte in dieser Entropie maximale Information im Sinne Shannons dar. *Poetry*

³³⁵ Vgl. Luther 1530, S. 637: „Denn man muß nicht die Buchstaben in der lateinischen Sprache fragen, wie man soll Deutsch reden, wie diese Esel tun, sondern man muß die Mutter im Hause, die Kinder auf der Gassen, den gemeinen Mann auf dem Markt drum fragen und denselbigen auf das Maul sehen, wie sie reden, und darnach dolmetschen; da verstehen sie es denn und merken, daß man Deutsch mit ihnen redet.“

³³⁶ Vgl. Borges 1944, S. 144ff.: „Dieser Denker stellte fest, daß sämtliche Bücher, wie verschieden sie auch sein mögen, aus den gleichen Elementen bestehen: dem Raum, dem Punkt, dem Komma, den zweiundzwanzig Lettern des Alphabets. Auch führte er einen Umstand an, den alle Reisenden bestätigt haben: *In der ungeheuer weiträumigen Bibliothek gibt es nicht zwei identische Bücher.* Aus diesen unwiderleglichen Prämissen folgerte er, daß die Bibliothek total ist.“

Machine bewegt sich zwischen diesen zwei Zuständen und filtert aus der ihr zur Verfügung stehenden Textmasse bedeutsame Beziehungen heraus. Sie entnimmt dem Rauschen etwas und bringt es zur Sprache. Als bedeutsam gelten ihr im Gegensatz zu Shannon Verbindungen, die sich wiederholen, Redundanz der Information. Während das Ziel bei den Skripten in der Auflösung von Bestimmtheit bestand, um größtmögliche Varianz zu erzeugen, operiert die Generierung umgekehrt mit definierten Verfahren zur Einengung einer vollständigen Undeterminiertheit in Richtung eines kontrollierten Zufalls. Die Software nähert sich der natürlichen Emphase des Rezipienten durch die Imitation von durch Menschen niedergelegten Klischees. Daß die Nachahmung unvollkommen ist, sorgt für jene poetische Verfremdung, die ihre Texte spannend macht.

Lesen

Poetry Machine startet als *Tabula Rasa*. Autonome Algorithmen, die *Bots*, durchsuchen das Internet ständig nach Begriffen, die dem System unbekannt sind, und speisen die resultierenden Dokumente automatisch in den Leseprozeß ein. Über eine Schnittstelle können dem Programm zudem gezielt Texte zur Prozessierung angeboten werden - durch Angabe der URL oder direkt. Die gefundenen oder eingegebenen Schriftstücke werden einer strengen Beurteilung unterzogen, um die großen Mengen uninformativer Seiten im Internet herauszufiltern. Das System überprüft, ob häufige Worte wie „is“ oder „has“ vorkommen und stellt so sicher, daß es sich um einen englischen Text handelt. Außerdem untersucht es die Länge des Dokumentes und sein Verhältnis zur Menge der Formatierungszeichen („Tags“). Machen sie weniger als zehn Prozent aus, wird es akzeptiert und verarbeitet.

Der zu prozessierende Text wird auf ein einheitliches Format gebracht, Formatierungs- und Sonderzeichen entfernt.³³⁷ Anhand der Interpunktion wird er in kurze Sequenzen unterteilt, wie schon bei *Eliza*. Sie werden nacheinander verarbeitet. Nicht sinntragende, rein syntaktische Elemente wie Partikel, Präpositionen, Konjunktionen, Hilfsverben, Pronomen etc. werden anhand einer statischen Liste von derzeit etwa 400 Einträgen identifiziert und durch eindeutige Präfixe markiert. Es wäre ebenfalls möglich, die Bestimmung anhand von Merkmalen wie Unveränderlichkeit oder Häufigkeit dynamisch vorzunehmen. Da die Anzahl dieser Worte aber verhältnismäßig klein ist und sie zudem über das gesamte Häufigkeitsspektrum gestreut sind, bietet sich die Liste als einfachste Lösung an. Übrig bleiben die Elemente, die als eigentlich sinntragend anzusehen sind. Unter Zuhilfenahme von *WordNet*, einer am Cognitive Science Department Princeton entwickelten Software³³⁸, bestimmt das Programm ihre Wortart (Nomen, Verb, Adjektiv, Adverb oder deren Kombination) und führt sie auf ihre Grundform zurück. Diese Verwendung spottet den tatsächlichen Möglichkeiten dieser interessanten Implementierung von sprachlichem Alltagswissen. Jedes Element erhält eine globale Identifikationsnummer, die es ermöglicht, im weiteren Verlauf auf so speicherintensive Datenformen wie Text zu verzichten. Außerdem wird notiert, wie oft es bisher insgesamt angetroffen wurde. Dadurch, daß keine bestimmten Worte angeschrieben werden, basiert das hier implementierte Sprachverständnis nicht auf substantiellen und für sich selbst bedeutsamen Entitäten. Operiert wird mit beliebigen, lediglich voneinander unterschiedenen Zeichenketten, die am Eingang der Datenbank abgegeben werden.

Das Faktum, daß verschiedene sinntragende Elemente in engem semantischem Zusammenhang angetroffen wurden, wird in einer weiteren Tabelle gespeichert. Sie enthält außer den Identifikationsnummern des entsprechenden Wortpaares einen Zähler, der Auskunft darüber gibt, wie oft im Text ein Bezug zwischen beiden festgestellt wurde. Finden sich „fall“, „summer“,

³³⁷ Zur Einleseprozedur vgl. Abb.22.

³³⁸ Vgl. Cognitive Science Laboratory, Princeton University 2002(E).

„winter“ und „spring“ in einem Segment, wird der für „fall - summer“, „fall - winter“, „fall - spring“, „summer - winter“, „summer - spring“ usw. um eins erhöht. Alle Elemente werden mit allen anderen rekombiniert und bestimmen das Gewicht der jeweiligen Verbindung. Die semantisch-relationalen Informationen bilden ein Netzwerk von durchschnittlich 200.000 Sinnbezügen pro Text.³³⁹ Es ist differentiell, weil der Wert der einzelnen Worte sich lediglich aus der Differenz von und der Beziehung zu anderen ergibt.

Poetry Machine entnimmt den eingelesenen Dokumenten aber nicht nur semantisches, sondern auch syntaktisches Material. Können alle sinntragenden Elemente innerhalb des Segmentes eindeutig einer Wortart zugeordnet werden, wird sein Satzbau formalisiert und zusammen mit der Information, wie oft jede in ihr vorkommt, in einer Syntax-Tabelle gespeichert. Eventuell vorhandene Endungen werden erkannt und im Fall von Unregelmäßigkeiten durch einfache Transformationsregeln standardisiert. Anstatt sich also auf die langwierige und immer unsichere Bestimmung grammatikalisch-syntaktischer Beziehungen einzulassen, die sich leicht zu einem Lebenswerk entwickeln kann, verwendet der Lese-prozeß nur die Syntagmen, die er zweifelsfrei identifizieren kann, und vertraut auf die durch das Internet verfügbare Masse von digitalen Texten.

Ein Großteil dessen, was der Gesetzgebung zufolge geistiges Gemeineigentum ist, weil die Urheberrechte der Autoren bereits erloschen sind, wird jedoch durch Ausgaben-Copyrights künstlich der Öffentlichkeit vorenthalten. Wo der Text selbst nicht mehr zu schützen ist, sichern die Verlage ihren Profit durch einen Anspruch auf seine Präsentationsform. Aufgrund der engstirnigen Haltung derer, die dem Buch offensichtlich nicht vertrauen, und der dem Internet nachhastenden nationalen Rechtssprechungen wird viel des heute frei zugänglichen Materials in nächster Zeit wieder aus dem Internet verschwinden.

Die populäre Bedeutung des Wortes „Netz“, das auch bei anderen Strukturen wie der „Vernetzung“ der Kommunikation oder dem Inter-Net

³³⁹ Vgl. Abb. 23.

Verwendung findet, ist irreführend. In dem eines Fischers stehen Knoten und Kanten etwa im Verhältnis 1 : 2 ($a \times b$ Knoten $\Rightarrow 2ab - a - b$ Kanten). In denen von *Poetry Machine*, wo potentiell jedes Element mit jedem verbunden ist, beträgt das Verhältnis für n Knotenpunkte etwa 1 : $n/2$ (n Knoten $\Rightarrow n(n-1)/2$). Die Anzahl der Kanten nimmt bei Vermehrung der Knoten exponentiell zu, nicht linear. Der Begriff „Netz“ ist also angesichts der Komplexität der gemeinten Struktur eine Untertreibung. In der Elektronik spricht man von der „vollständigen Vermaschung“ eines Graphen, „wenn jeder Punkt mit jedem anderen unmittelbar verbunden ist.“³⁴⁰ Man könnte also präzisierend von „vollständig vermaschten Netzwerken“ sprechen.

Die von *Poetry Machine* werden auf einem gemeinsamen Identifikationsschlüssel basierend für jeden Text einzeln angelegt und bieten damit sowohl die Möglichkeit, sich im inhaltlichen Feld eines Einzeldokumentes zu bewegen, als auch die, zwischen denen eines Autors, einer Epoche oder eines Themas zu springen, und so die Gesamtsemantik einer „Gruppe“ zu verwenden. Die vollständige „Langue“ im Sinne Saussures wäre ein Netzwerk, das aus der Prozessierung aller zu einem bestimmten Zeitpunkt bekannten Werke resultierte - der „Langage“ des Augenblicks.³⁴¹ Die Verarbeitung der Universalbibliothek dagegen, aller möglichen Texte, erzeugte nur völlig gleichwertige Beziehungen, Rauschen.

³⁴⁰ Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik 1980, S. 3005, Stichwort „Netzwerke“.

³⁴¹ Winkler 1997, S. 17 dagegen meint, „daß das Rechneruniversum auf eine ‘Externalisierung der Sprache’ [im Sinne der Saussure’schen ‘Langue’, Anm. D. L.] abzielt“, was wenig Sinn macht, da Saussure selbst ausführt, die „Langue“ sei „die Gesamtheit der sprachlichen Gewohnheiten, welche es dem Individuum gestatten, zu verstehen und sich verständlich zu machen“ (Saussure 1916, S. 91), also gerade nicht die manifeste Ebene der „Langage“, sondern die latente der Regeln, die diese ermöglichen.

Schreiben

Zu schreiben, die Komplexität dieser Struktur also in Eindimensionalität zu überführen, bedeutet, das Gewebe als Knäuel zu verstehen, als Durcheinander von Fäden oder Pfaden. Das Gewicht der Verbindungen wird in relative Durchlässigkeiten umgerechnet. Je häufiger ein Wortpärchen beobachtet wurde, desto leichter wird der Übergang zwischen ihnen. Oder eben nicht: die Beziehung bleibt aporetisch³⁴² - kein Durchkommen.

Der Schreibprozeß wird durch ein oder mehrere sinntragende Worte initialisiert. Sie kommen von außerhalb des Systems, in der Installationsversion der *Poetry Machine* von Besuchern. Die Maschine läßt sich im Dialog anregen. Die eingegebenen Begriffe werden im Internet gesucht und die gefundenen Dokumente prozessiert.

Das Programm wählt ein Netz, das die meisten der eingegebenen Attraktoren enthält und schießt eine bestimmte Menge „Energie“ auf das Wort. Ein aktivierter Knoten erstellt eine Liste aller Nachbarn, die auf dem bisherigen Weg noch nicht passiert wurden und bei denen der Widerstand der Zuleitung die Spannung nicht unter einen bestimmten Schwellwert drückt. Per Zufall aktiviert er einen von ihnen und läßt sie so den Bahnungen entlangfließen, bis sie versiegt. Der Satz ist zu Ende und wird durch einen Punkt beendet. Die Struktur des potentiell vollständig vermaschten Netzwerkes, in der jedes Wort zu zahlreichen anderen verschieden starke Beziehungen unterhält, reduziert sich im ersten Schritt auf einen Baum und dann durch zufällige Auswahl an jedem Knotenpunkt auf eine Linie. Auch in der Elektronik ist ein Graph bereits dann vollständig bestimmt, wenn ein „vollständiger Baum“ alle Elemente mittel- oder unmittelbar verbindet. Er ist mehr oder weniger „verästelt“. Ein Spezialfall der

³⁴² Vgl. Gemoll 1908, S. 109: “απορος [...] 1. nicht zu passieren, unwegsam, unzugänglich; übertr. schwierig, unmöglich”; aus α- (Verneinung) und πορος (Weg).

Struktur ist die einfache lineare Verbindung der Knoten.³⁴³ Im Gegensatz zur Aleatorik der Variablenskripte handelt es sich hier um kontrollierten Zufall. Die Auswahl erfolgt unter dynamisch präselektierten Elementen und hängt von der Ausgangsenergie des Schusses, der Anzahl und dem Widerstand der bereits passierten Verbindungen ab. Die Optionen sind nicht im Vorhinein festgelegt, sondern werden vom System allererst aufgebaut.

Die gewonnenen semantisch verknüpften Worte werden in bezüglich Wortanzahl und -typ passende, zufällig ausgewählte syntaktische Rahmen eingefügt. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird ein Zeitstempel („Timestamp“) gesetzt. Ein Parameter bestimmt, ob die syntaktische Konstruktion aus demselben Text stammen soll wie die Semantik oder aus einem anderen.

Den von Freud selbst noch als „Assoziations-“, etwas später als „Denkzwang“³⁴⁴ bezeichneten Vorgang, Wege durch Netze semantischer Beziehungen zu bahnen, hält er in seinem *Entwurf einer Psychologie* von 1895 für den Primärvorgang des psychischen Lebens. „Das Gedächtnis ist dargestellt durch die zwischen den psi-Neuronen vorhandenen Bahnungen.“³⁴⁵ Angesichts der Tatsache, daß die Kluft zwischen den Strukturen der Neuronen und der Welt der Zeichen sonst unüberbrückbar wäre, schreibt er den vermeinten symbolischen Gehalt einfach neben die Knoten und setzt so unverfroren voraus, was seinen Ansatz sonst in schwerwiegende Probleme verwickeln würde. Auf den Bahnungen flottiert frei der Hirnstrom und wird durch nichts begrenzt als die Endlichkeit seiner Energie. Ohne etwas Bestimmtes zu suchen, reiht er die Worte aneinander, auf die er trifft. Die Bewegungsart könnte als Assoziation

³⁴³ Vgl. Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik 1980, S. 3005: „*Vollständiger Baum*: Darunter versteht man eine derart ausgewählte Teilmenge von Zweigen, daß jeder Knotenpunkt mit jedem anderen Knotenpunkt unmittelbar oder mittelbar verbunden bleibt, diese Eigenschaft aber nach Wegnehmen eines beliebigen Baumzweigs verloren geht.“

³⁴⁴ Schreber 1902, S. 158ff.

³⁴⁵ Freud 1895a, S. 433. Vgl. Abb. 20.

bezeichnet werden. Im Geist des Ich-Erzählers der *Rue Morgue*³⁴⁶ erzeugt sie Ketten wie folgende: „Chantilly - Orion - Dr. Nichols - Epikur - Stereotomie - die Pflastersteine - der Obsthändler“. Sie folgt in Poes Geschichte gegen den Anschein streng den Gesetzen von Gleichzeitigkeit und Ähnlichkeit und könnte in Ewigkeit weiterlaufen, würde sie nicht durch einen Gegenspieler unterbrochen, der dann zwischen den manifesten Begriffen „Chantilly“ und „Obsthändler“, dem ersten und dem letzten der Reihe, obige Zwischenglieder rekonstruiert. Es handelt sich um eine andere Gangart, die in der Psychologie Freuds die Hebung des Unbewußten ermöglicht.

Sie bedient sich eines ähnlichen Verfahrens, wie es zur Beantwortung der zwei Fragen notwendig ist, die am Anfang von Logik und Rhetorik aufgestellt werden: Warum ist Sokrates sterblich? Und: Warum ist Achilles ein Löwe?³⁴⁷ Gegeben sind Anfangs- und Endpunkt einer Kette, deren Mittelglieder gefunden werden sollen, um den Schluß zu begründen oder die Metapher zu plausibilisieren. Fraglich, ob die von Freud vorgeschlagene Methode zur Auffindung eines bestimmten Knotens von einem anderen aus die effektivste ist. Die Ich-Arbeit folgt in diesem Fall „den Verbindungen dieses Neurons c und läßt durch Strömung von Q_n [geistiger Energie] längs dieser Verbindungen neue Besetzungen auftauchen, bis sich ein Zugang zu dem fehlenden Neuron b findet.“³⁴⁸

Strukturell tritt das Problem, effektive Wege in Netzwerken zu finden, bereits mit dem *ARPANET* in den 1960er Jahren auf. Die Frage lautet hier: Wie kann in einem Graphen ohne zentrale Verwaltung der schnellste Weg von A nach B gefunden werden? Paul Baran beantwortet sie 1964:

³⁴⁶ Poe 1843, S. 79.

³⁴⁷ Vgl. Aristoteles ~355, III, 4, S. 194f. Die Schlußfolge „Alle Menschen sind sterblich. Sokrates ist ein Mensch. Also ist Sokrates sterblich.“ ist ein klassisches Beispiel der Logik, die formal identische Folge „Achilles ist stark. Löwen sind stark. Also ist Achilles ein Löwe.“ dient in Aristoteles *Rhetorik* als Beispiel einer gelungenen Metapher.

³⁴⁸ Freud 1895a, S. 424. Anm. D. L.

If the postman sitting in the center of the United States received letters from San Francisco, he would find that letters from San Francisco arriving from channels to the west would come in with later cancellation dates than if such letters had arrived in a roundabout manner from the east. Each letter carries an implicit indication of its length of transmission path. The astute postman can then deduce that the best channel to send a message to San Francisco is probably the link associated with the latest cancellation dates of messages from San Francisco. By observing the cancellation dates for all letters in transit, information is derived to route future traffic. The return address and cancellation date of recent letters is sufficient to determine the best direction in which to send subsequent letters.³⁴⁹

Seine Lösung ist nach wie vor im „Routing“ des Internet implementiert. Bedauerlicherweise sind die „Backbones“, seine Hauptverbindungslinien, die hier lose mit „sitting in the center of the United States“ umschrieben werden, in den Netzen von *Poetry Machine* nicht vorhanden. Sie prozessiert deshalb kombinatorisch die durchlässigsten, konventionellsten Beziehungen vor. Sämtliche möglichen Wortketten bis zu einer Länge von zehn werden mit Anfangs- und Endpunkt notiert. In dieser Bewegungsart, die als Determination bezeichnet werden könnte, konsultiert die Ich-Arbeit also, anstatt zu strömen, die resultierende Liste. Die bei der Vorprozessierung eintretende kombinatorische Explosion läßt sich mit mathematischen Mitteln weder beherrschen noch berechnen. Auch der Ansatz, das Netz in voneinander unabhängige Untergraphen zu zerlegen und sie als vollständig vermascht zu betrachten, schlägt so weit daneben, daß er sich als unpraktikabel erwiesen hat. Es bleibt nur das vorsichtige Ausprobieren am Rand der für die Datenbank nicht mehr zu verkraftenden Millionengrenze. Appendix B enthält eine algorithmische Lösung zur Bestimmung von Pfaden zwischen zwei bestimmten Punkten bis zu einer Länge von 14. Das Verfahren wird in Zukunft die Vorprozessierung ersetzen. Die Ich-Arbeit strömt hier gleichzeitig von b und c.

³⁴⁹ Baran 1964(E), Z.204ff.

Eine weiterer möglicher Pfad, der eigentlich nur einen Sonderfall der Determination darstellt, ist der Rundwanderweg. Da sein Ausgangspunkt sein Ziel bildet, ist er paraphrastisch. Er umspielt einen Begriff.

Die beschriebenen drei Bewegungsformen Assoziation, Determination und Paraphrase sind keine Stilinszenierungen oder -imitationen, sondern folgen nur der Logik des Netzwerkes - Pfade aus Knoten und Kanten.

Wie *Eliza* verfügt auch der Schreibprozeß von *Poetry Machine* über ein „Worst-Case-Szenario“ für den Fall, daß keiner der Ausgangsbegriffe in ihren Datenbanken gefunden werden kann. Zunächst wird überprüft, ob das Wort von *WordNet* erfaßt ist. Wenn ja, werden im Lexikon Synonyme gesucht, die in den Netzwerken vorkommen, und der Attraktor so „zurückgeholt“. Existiert auch hier kein Eintrag, was für einen tatsächlichen englischen Begriff äußerst unwahrscheinlich ist, entscheidet das System, daß er bewußt sinnlos gewählt wurde und pariert mit einem Kauderwelsch, das sich aus allem zusammensetzt, was es bisher nicht identifizieren konnte. Der Text bewahrt seine Konsistenz nur dadurch, daß alle verwendeten Elemente aus einem Dokument stammen und klingt wie seine Parodie. Der Suchprozeß im Internet überprüft zusätzlich, ob die Begriffe dort vorkommen und beschafft gegebenenfalls Material zum Thema. Wird die Software längere Zeit mit sinnlosen Eingaben beleidigt, wechselt sie schließlich in ihren einfachsten Modus und gibt zufällige Binärdaten von der Festplatte aus.

10. Ausblick

Die weitere Entwicklung von *Poetry Machine* wird folgende Wege einschlagen:

1) Ihre Wissensbasis wird dynamisiert. Im jetzigen Zustand bleiben Netze, nachdem sie einmal aufgebaut wurden, unverändert. Nur das Hinzukommen weiterer Informationen relativiert sie. Es ist wünschenswert, daß Assoziationen sich mit der Zeit wieder abnutzen, wenn keine Wiederholung erfolgt. Das System würde so besser den tagesaktuellen Stand von *Langage* und *Langue* repräsentieren, sich entsprechend dynamisch verändern und so die Dialektik von Vergessen und Speichern möglichst weit entfalten.

2) Das Programm sollte die allgemeine Worthäufigkeit in allen bisher eingelesenen Texten dazu verwenden, sie in einem neuen Dokument relativ zu beurteilen. Seltene Elemente oder Verbindungen, falls sie öfters vorkommen, könnten dann höher bewertet werden.

3) Die Software sollte von sich aus eine thematische Entwicklung anstreben, beginnen, sich für bestimmte Inhalte zu interessieren und sich zu ihnen gezielt Informationen beschaffen. Das brächte ein Spiel zwischen Assimilation und Abgrenzung in Gang, in dem dem Benutzer das Programm nicht lediglich als williger Sklave entgegenträte. So entstünden mit der Zeit automatisch assoziative „Rhematiker“, die sich tiefer in bestimmte Thematiken einarbeiten, untereinander kommunizieren und in einem Abstimmungsprozeß herausfinden könnten, wer am kompetentesten ist, die Eingabe zu beantworten.

4) Das derzeitige Display der *Poetry Machine* liefert eine zweidimensionale Ansicht der semantischen Netze in Realzeit. Benutzer können ihren allmählichen Aufbau verfolgen. Es zeigt jedoch aus Platzgründen stets nur

einen winzigen Ausschnitt, nämlich die 300 derzeit am stärksten verbundenen Knoten. Die Darstellung wird in die Dreidimensionalität erweitert, was den Wechsel der Programmiersprache von *JAVA* zu *OpenGL* erfordert. Der Benutzer soll interaktiv das gesamte Netzwerk erforschen können. Außerdem werden die Schüsse des Programms visualisiert, um seine Funktionsweise weiter transparent zu machen.

Mit dem Übergang zu Routinen ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, Textgeneratoren zu entwickeln, die die angesprochene Beschränktheit skriptbasierter Programme hinter sich lassen. Sie bewegen sich nicht mehr in Richtung Entropie, sondern reduzieren die Mannigfaltigkeit des vollständigen Rauschens auf relevante Information. Durch die rasche Entwicklung des Internet besteht zum ersten Mal die Möglichkeit, Algorithmen nach außen hin auf den großen Text zu öffnen und so die tatsächliche Sprachverwendung in repräsentativen Mengen beobachten zu können. Die Einengung der anfänglichen Unbestimmtheit auf kontrollierten Zufall („Die Welt wird enger mit jedem Tag“³⁵⁰) kann in verschiedener Weise erfolgen. Der Bereich dieser Gattung von Textgeneratoren ist weitgehend unerforscht. Zum Schluß bleibt deshalb nur Enzensberger Parole zu wiederholen: „Poesie-Programmierer aller Länder, vereinigt euch!“³⁵¹

³⁵⁰ Vgl. Kafka 1920, S. 320: “‘Ach’, sagte die Maus, ‘die Welt wird enger mit jedem Tag. Zuerst war sie so breit, daß ich Angst hatte, ich lief weiter und war glücklich, daß ich endlich rechts und links in der Ferne Mauern sah, aber diese langen Mauern eilen so schnell aufeinander zu, daß ich schon im letzten Zimmer bin, und dort im Winkel steht die Falle, in die ich laufe.’ - ‘Du mußt nur die Laufrichtung ändern’, sagte die Katze und fraß sie.”

³⁵¹ Enzensberger 1974, S. 64.

11. Abbildungen

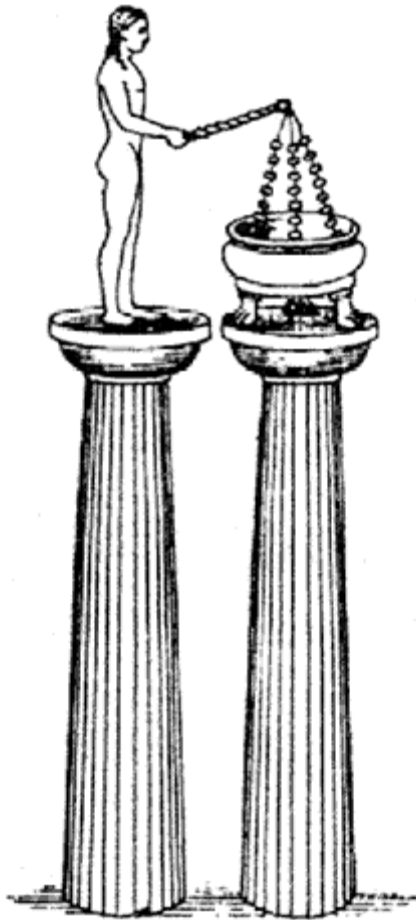


Abb. 1: Korkyräische Peitsche

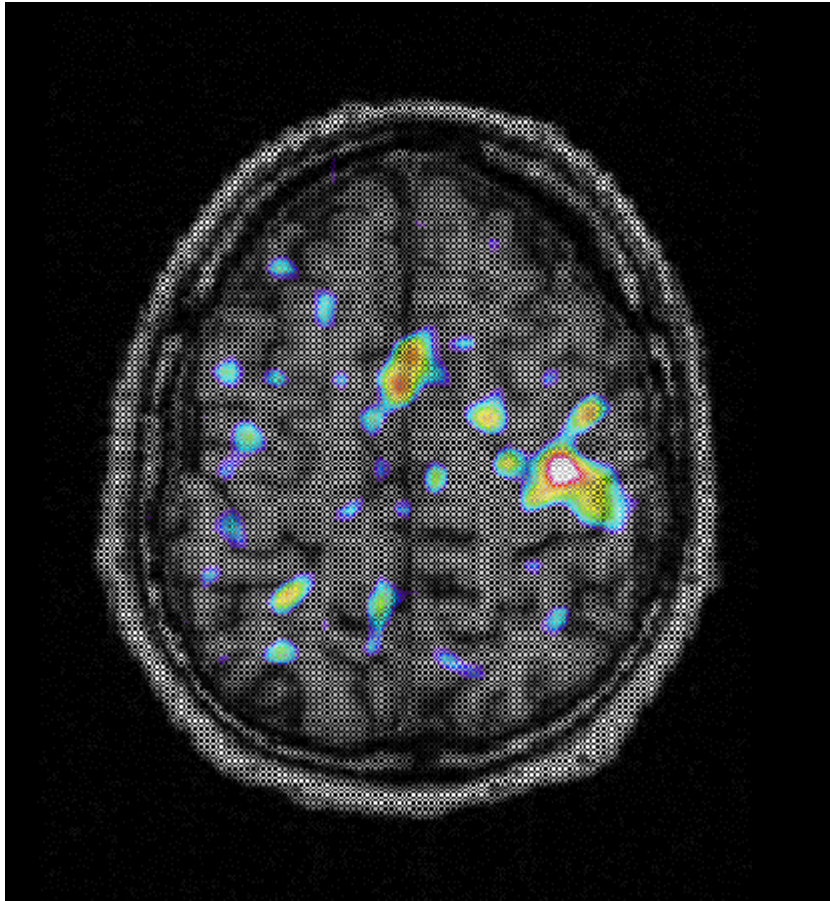


Abb. 2: Funktionale Magnetresonanztomographie

[Story]
 Title=Romance Writer
 s1=[title]*n*n
 s2=Waiting alone in the [wait-place],
 s3=with the [waft-item] wafting in from outside,
 s4=[heroine] thought once more of [hero], the [hero-desc].
 s5=He was now, according to [informant], [hero-activity].*n*n
 s6=Then came [signal],
 s7=and she [reaction]. He was here!
 s8="[fond-remark], [pet-name]!" he [said], [embrace],
 s9=and as [finale], she [denouement].*n
 Font Name=Lucida Calligraphy
 Font Size=20

[title]
 p1=The [darkest] [night]
 p2=[love] Under The [stars]
 np=2

[darkest]
 p1=Darkest
 p2=Burning
 p3=Constant
 p4=Passions Of The
 p5=Perilous
 p6=Unknown
 p7=Tender
 p8=[night] Of The
 p9=Forbidden
 np=9

[night]
 p1=Night
 p2=Heart
 p3=World
 p4=Stranger
 p5=City
 p6=Stars
 p7=[darkest] [night]
 np=7

[wait-place]
 p1=great, oak-panelled library
 p2=chill gloom of the crypt
 p3=humble comfort of old Ben's hovel
 p4=now-familiar confines of Maku's grass hut
 p5=gleaming, antiseptic operating theatre
 p6=quiet chapel where they had first met
 p7=little walled garden
 p8=study, by the fiercely-staring portrait she so loathed
 p9=room where Constance had witnessed the apparition
 p10=secret alcove they had both come to know so well
 p11=Red Chamber, remembering its bloody history
 p12=frost-blue frock he had so often praised
 p13=midst of her uncle's grotesque curios
 p14=full knowledge that her fate was now sealed

[heroine]
 p1=Beth
 p2=the frightened girl
 p3=Mindy West, Student Nurse,
 p4=Serena
 p5=the still-proud Princess
 p6=Lady Pamela
 p7=the softly-sobbing Clarissa
 p8=the wholly heartbroken Heather
 p9=Belinda, even lovelier - if possible - in her grief,
 p10=the terrified Violetta
 p11=the twice-jilted Juliet
 p12=Alicia - she who had always seemed so cold! -
 np=12

[hero]
 p1=Edwin
 p2=Long John
 p3=Lyle 'Sneaky Legs' Malone
 p4=Doctor Ken
 p5=software magnate Bill Gates
 p6=Reginald Fortescue
 p7=Baron Otto
 p8=the Chief's handsome son
 p9=young Simon
 p10=the fearless Francisco
 p11=tall Trader Tom
 p12=the 'Parisian Pirate', Pierre
 p13=Senator Sam
 p14=dashing David DeFoe
 np=14

[heroine]
 p1=Beth
 p2=the frightened girl
 p3=Mindy West, Student Nurse,
 p4=Serena
 p5=the still-proud Princess
 p6=Lady Pamela
 p7=the softly-sobbing Clarissa
 p8=the wholly heartbroken Heather
 p9=Belinda, even lovelier - if possible - in her grief,
 p10=the terrified Violetta
 p11=the twice-jilted Juliet
 p12=Alicia - she who had always seemed so cold! -
 np=12

[hero]
 p1=Edwin
 p2=Long John
 p3=Lyle 'Sneaky Legs' Malone
 p4=Doctor Ken
 p5=software magnate Bill Gates
 p6=Reginald Fortescue
 p7=Baron Otto
 p8=the Chief's handsome son
 p9=young Simon
 p10=the fearless Francisco
 p11=tall Trader Tom
 p12=the 'Parisian Pirate', Pierre
 p13=Senator Sam
 p14=dashing David DeFoe

[hero-activity]

p1=lost forever in the wilds of the Amazon
 p2=struggling for life in the intensive care ward
 p3=in the clutches of Cesar Marquez and his gang of cutthroats
 p4=dancing away the hot Rio nights with the sultry Sophia
 p5=prospecting for silver in the Andes
 p6=away again on safari
 p7=the hapless captive of mind-devouring space aliens
 p8=marooned by his own crew on the Isle of Retribution
 p9=a prisoner in the very castle he had once owned
 p10=starring in yet another film with Félice Contraire
 p11=recklessly endangering her life as well as his own
 p12=drinking himself to death in the company of the hateful Luiz
 p13=on a collision course with the High Council itself
 p14=seeking a new life as a Foreign Legionnaire
 np=14

[fond-remark]

p1=Kiss me
 p2=Come to me
 p3=I couldn't stay away
 p4=I've thought of you every minute I've been away
 p5=Our love will outlast eternity
 p6=There's only ever been you
 p7=We marry tonight
 p8=I worship you
 p9=Without you I am nothing
 p10=I tried to forget you, but I couldn't
 p11=All I have is yours
 p12=Even the crafty Luiz couldn't keep me from you
 np=12

[said]

p1=chuckled
 p2=breathed
 p3=said with his eyes (for his voice was now silent for ever)
 p4=said in his halting Spanish
 p5=boomed
 p6=intoned
 p7=blurted
 p8=husked
 p9=murmured in that unforgettable hypnotic drawl
 p10=said simply
 p11=said quietly
 p12=stammered
 np=12

[embrace]

p1=sweeping her into his arms
 p2=pressing his lips to hers
 p3=flexing his sweaty biceps
 p4=blowing a perfect smoke ring in her direction
 p5=nervously adjusting his artificial leg
 p6=signalling his porters to withdraw
 p7=his eyes alive in the slanting light
 p8=oblivious of the lava-red eyes at the window
 p9=tilting her oval face up to meet his lips
 p10=passion igniting his strong features
 p11=drawing her to him as a moth to a lantern wick
 p12=setting her aglow with the heat of his passion
 np=12

Abb. 3: Programm des "Romance Writer"

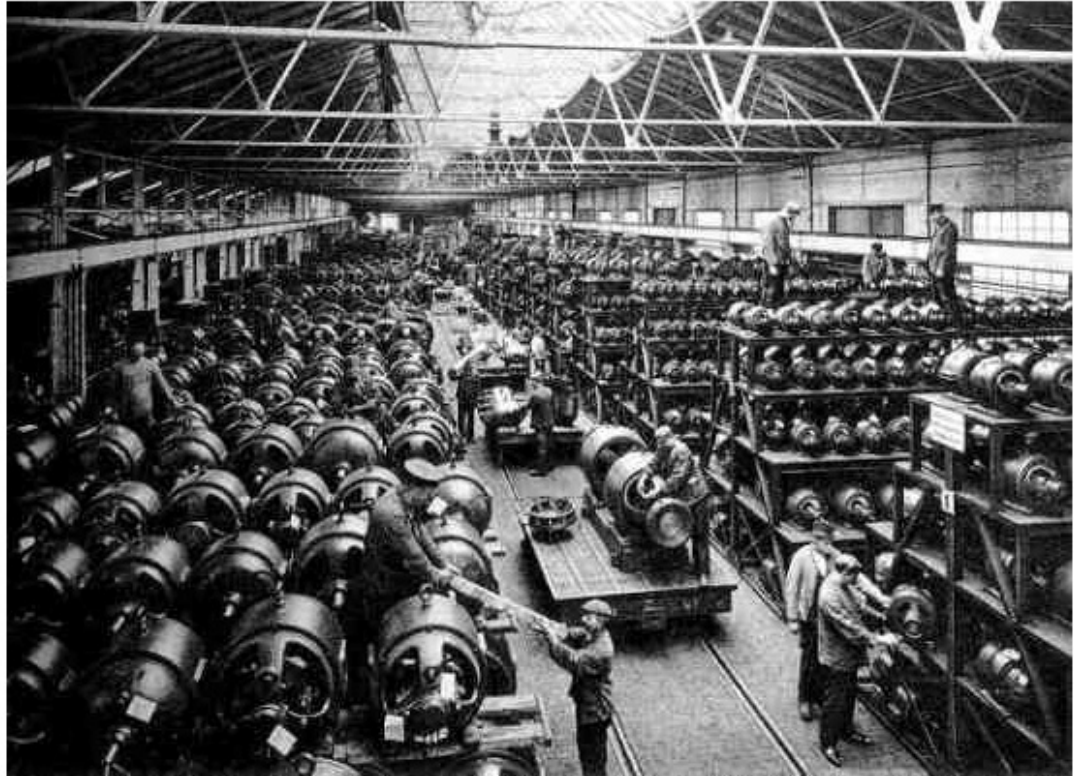
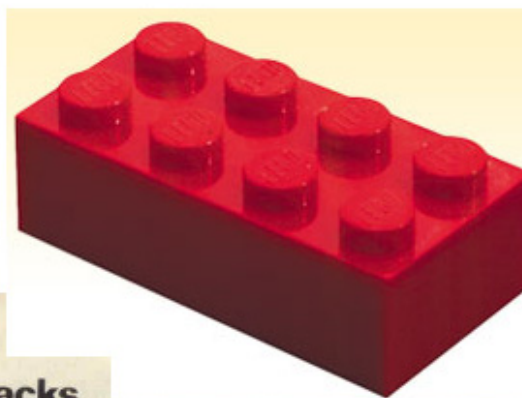


Abb. 4: Frühe Massenproduktion



Supplementary Packs

Add more fun and realism to the models you can build from your Basic Set by collecting Lego supplementaries. Get them from your local toyshop with your pocket money and see how quickly your Lego collection grows. The colour code shown under the bricks indicates the range of colours available.



214/1 (4)



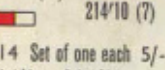
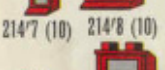
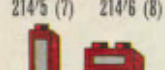
214/2 (5)



214/3 (5)



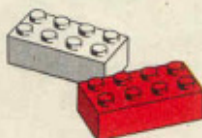
214/4 (6)



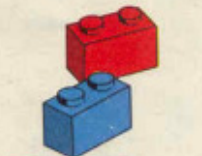
214 Set of one each 5/-
214/1 to 214/10
(quantities in brackets) 2/6d



215 6 beams
with 16 studs 2/6d



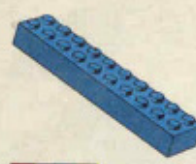
218 13 bricks with 8 studs
2/6d



221 26 bricks
with 2 studs 2/6d



224 20 bricks curved
2/6d



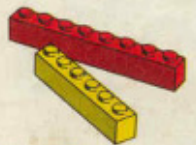
216 5 beams
with 20 studs 2/6d



219 15 bricks
with 6 studs 2/6d



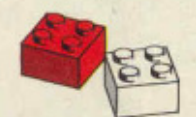
222 40 bricks with
1 stud, square 2/6d



225 9 beams with 6 and
8 studs 2/6d



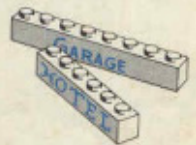
217 5 corner bricks 2/6d



220 20 bricks
with 4 studs 2/6d



223 40 bricks with 1 stud,
round 2/6d



226 7 beams with names
2/6d

Abb. 5: LEGO

A sampling from an ELIZAscript (DOCTOR version).

```

001 (HOW DO YOU DO. PLEASE TELL ME YOUR PROBLEM)
002 START
003 (SORRY ((0) PLEASE DON'T APOLOGIZE)
004     (APOLOGIES ARE NOT NECESSARY)
005     (WHAT FEELINGS DO YOU HAVE WHEN YOU APOLOGIZE)
006     (I'VE TOLD YOU THAT APOLOGIES ARE NOT REQUIRED)))
007 (DONT -> DON'T)
008 (CANT -> CAN'T)
009 (WONT -> WON'T)
010 (REMEMBER 5
011     ((0 YOU REMEMBER 0)
012     (DO YOU OFTEN THINK OF 4)
013     (DOES THINKING OF 4 BRING ANYTHING CLOSE TO MIND)
014     (WHAT ELSE DO YOU REMEMBER)
015     (WHY DO YOU REMEMBER 4 JUST NOW)
016     (WHAT IN THE PRESENT SITUATION REMINDS YOU OF 4)
017     (WHAT IS THE CONNECTION BETWEEN ME AND 4))
018 ((0 DO I REMEMBER 0)
019     (DID YOU THINK I WOULD FORGET 5)
020     (WHY DO YOU THINK I SHOULD RECALL 5 NOW)
021     (WHAT ABOUT 5) (-> WHAT)
022     (YOU MENTIONED 5))
023 ((0) (NEWKEY)))
024 (IF 3 ((0 IF 0)
025     (DO YOU THINK ITS LIKELY THAT 3)
026     (DO YOU WISH THAT 3)
027     (WHAT DO YOU THINK ABOUT 3)
028     (REALLY, 2 3)))
029 (DREAMT 4 ((0 YOU DREAMT 0)
030     (REALLY, 4)
031     (HAVE YOU EVER FANTASIZED 4 WHILE YOU WERE AWAKE)
032     (HAVE YOU DREAMT 4 BEFORE)
033 (DREAM) (NEWKEY)))
034 (DREAMED -> DREAMT 4 (-> DREAMT))
035 (DREAM 3 ((0)
036     (WHAT DOES THAT DREAM SUGGEST TO YOU)
037     (DO YOU DREAM OFTEN)
038     (WHAT PERSONS APPEAR IN YOUR DREAMS)
039     (DON'T YOU BELIEVE THAT DREAM HAS SOMETHING TO DO WITH YOUR
PROBLEM) (NEWKEY)))
040 (DREAMS -> DREAM 3 (-> DREAM))
041 (HOW (-> WHAT))
042 (WHEN (-> WHAT))
043 (ALIKE 10 (-> DIT))
044 (SAME 10 (-> DIT))
045 (CERTAINLY (-> YES))
046 (FEEL DLIST(/BELIEF))
047 (THINK DLIST(/BELIEF))
048 (BELIEVE DLIST(/BELIEF))
049 (WISH DLIST(/BELIEF))
050 (MEMORY MY (0 YOUR 0 -> LETS DISCUSS FURTHER WHY YOUR 3)
051     (0 YOUR 0 -> EARLIER YOU SAID YOUR 3)
052     (0 YOUR 0 -> BUT YOUR 3)

```

053 ((0 YOUR 0 -> DOES THAT HAVE ANYTHING TO DO WITH THE FACT THAT
 YOUR 3))
 054 (NONE ((0) (I AM NOT SURE I UNDERSTAND YOU FULLY)
 055 (PLEASE GO ON)
 056 (WHAT DOES THAT SUGGEST TO YOU)
 057 (DO YOU FEEL STRONGLY ABOUT DISCUSSING SUCH THINGS)))
 058 (PERHAPS ((0) (YOU DON'T SEEM QUITE CERTAIN)
 059 (WHY THE UNCERTAIN TONE)
 060 (CAN'T YOU BE MORE POSITIVE)
 061 (YOU AREN'T SURE)
 062 (DON'T YOU KNOW)))
 063 (MAYBE (-> PERHAPS))
 064 (NAME 15 ((0) (I AM NOT INTERESTED IN NAMES)
 065 (I'VE TOLD YOU BEFORE, I DON'T CARE ABOUT NAMES - PLEASE CONTINUE))
 066 (DEUTSCH (-> XFREMD))
 067 (FRANCAIS (-> XFREMD))
 068 (ITALIANO (-> XFREMD))
 069 (ESPANOL (-> XFREMD))
 070 (XFREM) (0) (I AM SORRY, I SPEAK ONLY ENGLISH)))
 071 (HELLO ((0) (HOW DO YOU DO, PLEASE STATE YOUR PROBLEM)))
 072 (COMPUTER 50 ((0) (0 COMPUTERS WORRY YOU)
 073 (WHY DO YOU MENTION COMPUTERS)
 074 (WHAT DO YOU THINK MACHINES HAVE TO DO WITH YOUR PROBLEM)
 075 (DON'T YOU THINK COMPUTERS CAN HELP PEOPLE)
 076 (WHAT ABOUT MACHINES WORRIES YOU)
 077 (WHAT DO YOU THINK ABOUT MACHINES)))
 078 (MACHINE 50 (-> COMPUTER))
 079 (MACHINES 50 (-> COMPUTER))
 080 (COMPUTERS 50 (-> COMPUTER))
 081 (AM -> ARE ((0 ARE YOU 0) (DO YOU BELIEVE YOU ARE 4)
 082 (WOULD YOU WANT TO BE 4)
 083 (YOU WISH I WOULD TELL YOU YOU ARE 4)
 084 (WHAT WOULD IT MEAN IF YOU WERE 4) (-> WHAT))
 085 ((0) (WHY DO YOU SAY 'AM') (I DON'T UNDERSTAND THAT)))
 086 (ARE ((0 ARE I 0)
 087 (WHY ARE YOU INTERESTED IN WHETHER I AM 4 OR NOT)
 088 (WOULD YOU PREFER IF I WEREN'T 4)
 089 (PERHAPS I AM 4 IN YOUR FANTASIES)
 090 (0 YOU SOMETIMES THINK I AM 4) (-> WHAT))
 091 ((0 ARE 0) (DID YOU THINK THEY MIGHT NOT BE 3)
 092 (WOULD YOU LIKE IT IF THEY WERE NOT 3)
 093 (WHAT IF THEY WEREN'T 3)
 094 (POSSIBLY THEY ARE 3))
 095 (YOUR -> MY ((0 MY 0) (WHY ARE YOU CONCERNED OVER MY 3)
 096 (WHAT ABOUT YOUR OWN 3)
 097 (ARE YOU WORRIED ABOUT SOMEONE ELSE'S 3)
 098 (REALLY, MY 3)))
 099 (WAS 2 ((0 WAS YOU 0)
 100 (WHAT IF YOU WERE 4)
 101 (DO YOU THINK YOU WERE 4)
 102 (WERE YOU 4)
 103 (WHAT WOULD IT MEAN IF YOU WERE 4)
 104 (WHAT DOES '4' SUGGEST TO YOU) (-> WHAT))
 105 ((0 YOU WAS 0)
 106 (WERE YOU REALLY)
 107 (WHY DO YOU TELL ME YOU WERE 4 NOW))

108 (PERHAPS I ALREADY KNEW YOU WERE 4)
 109 ((0 WAS I 0) (WOULD YOU LIKE TO BELIEVE I WAS 4)
 110 (WHAT SUGGESTS THAT I WAS 4)
 111 (WHAT DO YOU THINK)
 112 (PERHAPS I WAS 4)
 113 (WHAT IF I HAD BEEN 4))
 114 ((0) (NEWKEY)))
 115 (WERE -> WAS (-> WAS))
 116 (ME -> YOU)
 117 (YOU'RE -> I'M ((0 I'M 0) (PRE (I ARE 3) (-> YOU))))
 118 (I'M-> YOU'RE 0 YOU'RE 0) (PRE (YOU ARE 3) (-> I)))
 119 (MYSELF -> YOURSELF)
 120 (YOURSELF -> MYSELF)
 121 (MOTHER DLIST(/NOUN FAMILY))
 122 (MOM -> MOTHER DLIST(/ FAMILY))
 123 (DAD -> FATHER DLIST(/ FAMILY))
 124 (FATHER DLIST(/NOUN FAMILY))
 125 (SISTER DLIST(/FAMILY))
 126 (BROTHER DLIST(/FAMILY))
 127 (WIFE DLIST(/FAMILY))
 128 (CHILDREN DLIST(/FAMILY))
 129 (I -> YOU)
 130 ((0 YOU (* WANT NEED) 0) (WHAT WOULD IT MEAN TO YOU IF YOU GOT 4)
 131 (WHY DO YOU WANT 4)
 132 (SUPPOSE YOU GOT 4 SOON)
 133 (WHAT IF YOU NEVER GOT 4)
 134 (WHAT WOULD GETTING 4 MEAN TO YOU)
 135 (WHAT DOES WANTING 4 HAVE TO DO WITH THIS DISCUSSION))
 136 ((0 YOU ARE 0 (* SAD UNHAPPY DEPRESSED SICK) 0)
 137 (I AM SORRY TO HEAR YOU ARE 5)
 138 (DO YOU THINK COMING HERE WILL HELP YOU NOT TO BE 5)
 139 (I'M SURE ITS NOT PLEASANT TO BE 5)
 140 (CAN YOU EXPLAIN WHAT MADE YOU 5))
 141 ((0 YOU ARE 0 (* HAPPY ELATED GLAD BETTER) 0)
 142 (HOW HAVE I HELPED YOU TO BE 5)
 143 (HAS YOUR TREATMENT MADE YOU 5)
 144 (WHAT MAKES YOU 5 JUST NOW)
 145 (CAN YOU EXPLAIN WHY YOU ARE SUDDENLY 5))
 146 ((0 YOU WAS 0) (-> WAS))
 147 ((0 YOU (/BELIEF) YOU 0) (DO YOU REALLY THINK SO)
 148 (BUT YOU ARE NOT SURE YOU 5)
 149 (DO YOU REALLY DOUBT YOU 5))
 150 ((0 YOU 0 (/BELIEF) 0 1 0) (-> YOU))
 151 ((0 YOU ARE 0)
 152 (IS IT BECAUSE YOU ARE 4 THAT YOU CAME TO ME)
 153 (HOW LONG HAVE YOU BEEN 4)
 154 (DO YOU BELIEVE IT NORMAL TO BE 4)
 155 (DO YOU ENJOY BEING 4))
 156 ((0 YOU (* CAN'T CANNOT) 0) (HOW DO YOU KNOW YOU CAN'T 4)
 157 (HAVE YOU TRIED)
 158 (PERHAPS YOU COULD 4 NOW)
 159 (DO YOU REALLY WANT TO BE ABLE TO 4))
 160 ((0 YOU DON'T 0) (DON'T YOU REALLY 4) (WHY DON'T YOU 4)
 161 (DO YOU WISH TO BE ABLE TO 4)
 162 (DOES THAT TROUBLE YOU))
 163 ((0 YOU FEEL 0) (TELL ME MORE ABOUT SUCH FEELINGS)

164 (DO YOU OFTEN FEEL 4)
 165 (DO YOU ENJOY FEELING 4)
 166 (OF WHAT DOES FEELING 4 REMIND YOU))
 167 ((0 YOU 0 I 0) (PERHAPS IN YOUR FANTASY WE 3 EACH OTHER)
 168 (DO YOU WISH TO 3 ME)
 169 (YOU SEEM TO NEED TO 3 ME)
 170 (DO YOU 3 ANYONE ELSE))
 171 ((0) (YOU SAY 1)
 172 (CAN YOU ELABORATE ON THAT)
 173 (DO YOU SAY 1 FOR SOME SPECIAL REASON)
 174 (THAT'S QUITE INTERESTING)))
 175 (YOU -> I ((0 I REMIND YOU OF 0) (-> DIT))
 176 ((0 I ARE 0) (WHAT MAKES YOU THINK I AM 4)
 177 (DOES IT PLEASE YOU TO BELIEVE I AM 4)
 178 (DO YOU SOMETIMES WISH YOU WERE 4)
 179 (PERHAPS YOU WOULD LIKE TO BE 4))
 180 ((0 I 0 YOU) (WHY DO YOU THINK I 3 YOU)
 181 (YOU LIKE TO THINK I 3 YOU - DON'T YOU)
 182 (WHAT MAKES YOU THINK I 3 YOU)
 183 (REALLY, I 3 YOU)
 184 (SUPPOSE I DID 3 YOU - WHAT WOULD THAT MEAN)
 185 (DOES SOMEONE ELSE BELIEVE I 3 YOU))
 186 ((0 I 0) (WE WERE DISCUSSING YOU - NOT ME)
 187 (OH, I 3)
 188 (YOU'RE NOT REALLY TALKING ABOUT ME - ARE YOU)
 189 (WHAT ARE YOUR FEELINGS NOW)))
 190 (YES ((0) (YOU SEEM QUITE POSITIVE)
 191 (YOU ARE SURE)
 192 (I SEE)
 193 (I UNDERSTAND)))
 194 (NO ((0) (ARE YOU SAYING 'NO' JUST TO BE NEGATIVE)
 195 (YOU ARE BEING A BIT NEGATIVE)
 196 (WHY NOT)
 197 (WHY 'NO'))))
 198 (MY -> YOUR 2 ((0 YOUR 0 (/FAMILY) 0)
 199 (TELL ME MORE ABOUT YOUR FAMILY)
 200 (WHO ELSE IN YOUR FAMILY 5)
 201 (YOUR 4)
 202 (WHAT ELSE COMES TO MIND WHEN YOU THINK OF YOUR 4))
 203 ((0 YOUR 0) (YOUR 3)
 204 (WHY DO YOU SAY YOUR 3)
 205 (DOES THAT SUGGEST ANYTHING ELSE WHICH BELONGS TO YOU)
 206 (IS IT IMPORTANT TO YOU THAT 2 3)))
 207 (CAN ((0 CAN I 0) (YOU BELIEVE I CAN 4 DON'T YOU) (-> WHAT)
 208 (YOU WANT ME TO BE ABLE TO 4)
 209 (PERHAPS YOU WOULD LIKE TO BE ABLE TO 4 YOURSELF))
 210 ((0 CAN YOU 0)
 211 (WHETHER OR NOT YOU CAN 4 DEPENDS ON YOU MORE THAN ON ME)
 212 (DO YOU WANT TO BE ABLE TO 4)
 213 (PERHAPS YOU DON'T WANT TO 4) (-> WHAT)))
 214 (WHAT ((0) (WHY DO YOU ASK)
 215 (DOES THAT QUESTION INTEREST YOU)
 216 (WHAT IS IT YOU REALLY WANT TO KNOW)
 217 (ARE SUCH QUESTIONS MUCH ON YOUR MIND)
 218 (WHAT ANSWER WOULD PLEASE YOU MOST)
 219 (WHAT DO YOU THINK)

```

220 (WHAT COMES TO YOUR MIND WHEN YOU ASK THAT)
221 (HAVE YOU ASKED SUCH QUESTION BEFORE)
222 (HAVE YOU ASKED ANYONE ELSE)))
223 (BECAUSE ((0) (IS THAT THE REAL REASON)
224 (DON'T ANY OTHER REASONS COME TO MIND))
225 (DOES THAT REASON SEEM TO EXPLAIN ANYTHING ELSE)
226 (WHAT OTHER REASONS MIGHT THERE BE)))
227 (WHY ((0 WHY I) (DON'T I 0)
228 (DO YOU BELIEVE I DON'T 5)
229 (PERHAPS I WILL 5 IN GOOD TIME)
230 (SHOULD YOU 5 YOURSELF)
231 (YOU WANT ME TO 5) (-> WHAT))
232 (0 WHY CAN'T YOU 0) (DO YOU THINK YOU SHOULD BE ABLE TO 5)
233 ((DO YOU WANT TO BE ABLE TO 5)
234 (DO YOU BELIEVE THIS WILL HELP YOU TO 5)
235 (HAVE YOU ANY IDEA WHY YOU CAN'T 5) (-> WHAT))
236 (EVERYONE 2 ((0 (" EVERYONE EVERYBODY NOBODY NOONE 0)
237 (REALLY, 2)
238 (SURELY NOT 2)
239 (CAN YOU THINK OF ANYONE IN PARTICULAR)
240 (WHO, FOR EXAMPLE)
241 (YOU ARE THINKING OF A VERY SPECIAL PERSON)
242 (WHO, MAY I ASK)
243 (SOMEONE SPECIAL PERHAPS)
244 (YOU HAVE A PARTICULAR PERSON IN MIND, DON'T YOU)
245 (WHO DO YOU THINK YOU'RE TALKING ABOUT)))
246 (EVERYBODY 2 (-> EVERYONE))
247 (NOBODY 2 (-> EVERYONE))
248 (NOONE 2 (-> EVERYONE))
249 (ALWAYS 1 ((0) (CAN YOU THINK OF A SPECIFIC EXAMPLE)
250 (WHEN)
251 (WHAT INCIDENT ARE YOU THINKING OF)
252 (REALLY, ALWAYS)))
253 (LIKE 10 ((0 (" AM IS ARE WAS) 0 LIKE 0) (-> DIT))
254 ((0) (NEWKEY)) )
255 (DIT ((0) (IN WHAT WAY)
256 (WHAT RESEMBLANCE DO YOU SEE)
257 (WHAT DOES THAT SIMILARITY SUGGEST TO YOU)
258 (WHAT OTHER CONNECTIONS DO YOU SEE)
259 (WHAT DO YOU SUPPOSE THAT RESEMBLANCE MEANS)
260 (WHAT IS THE CONNECTION, DO YOU SUPPOSE)
261 (COULD THERE REALLY BE SOME CONNECTION)
262 (HOW)))
263 0

```

Abb. 6: "Eliza"-Skript

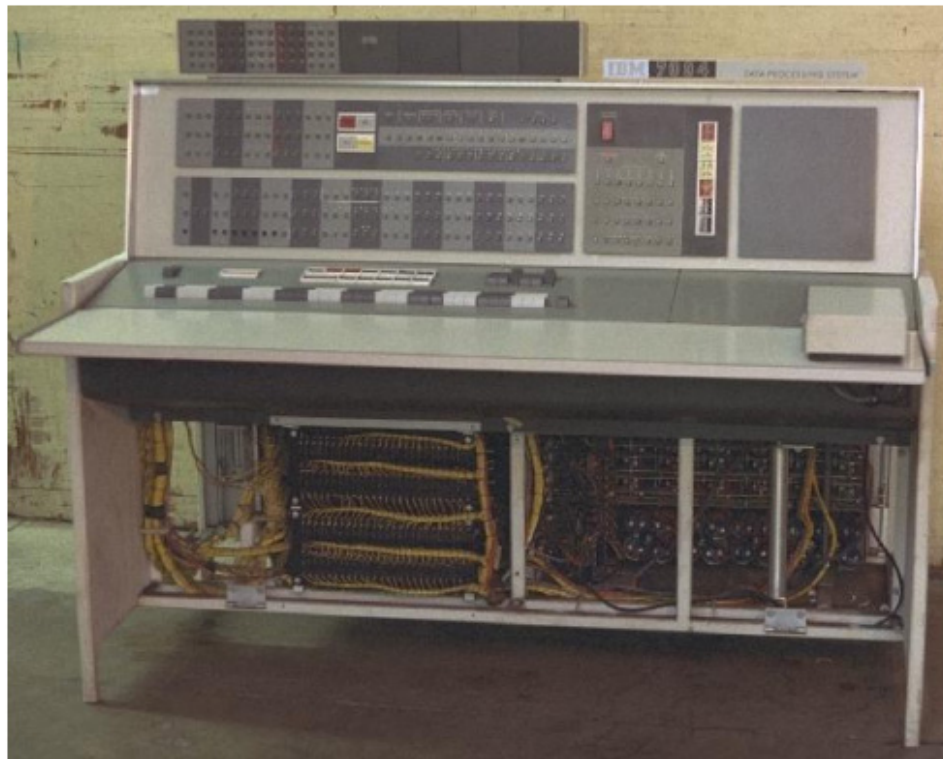


Abb. 7: IBM 7094

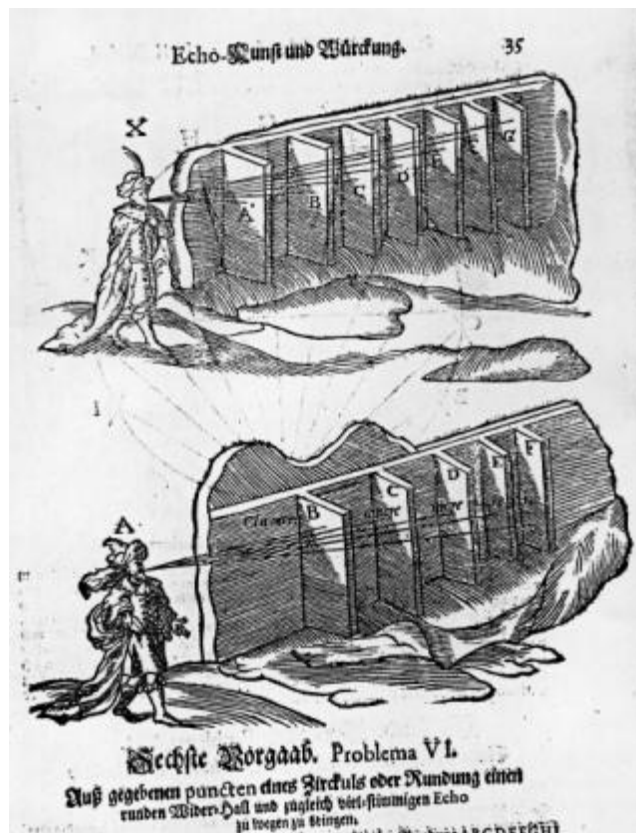


Abb. 8: Echo aus Kirchers “Neuer Hall- und Tonkunst”

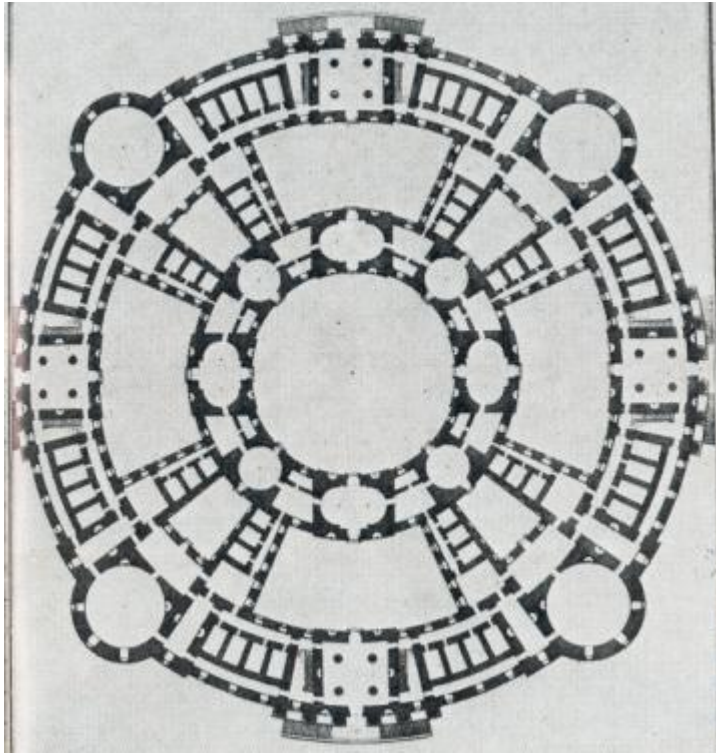


Abb. 9: Panoptikum

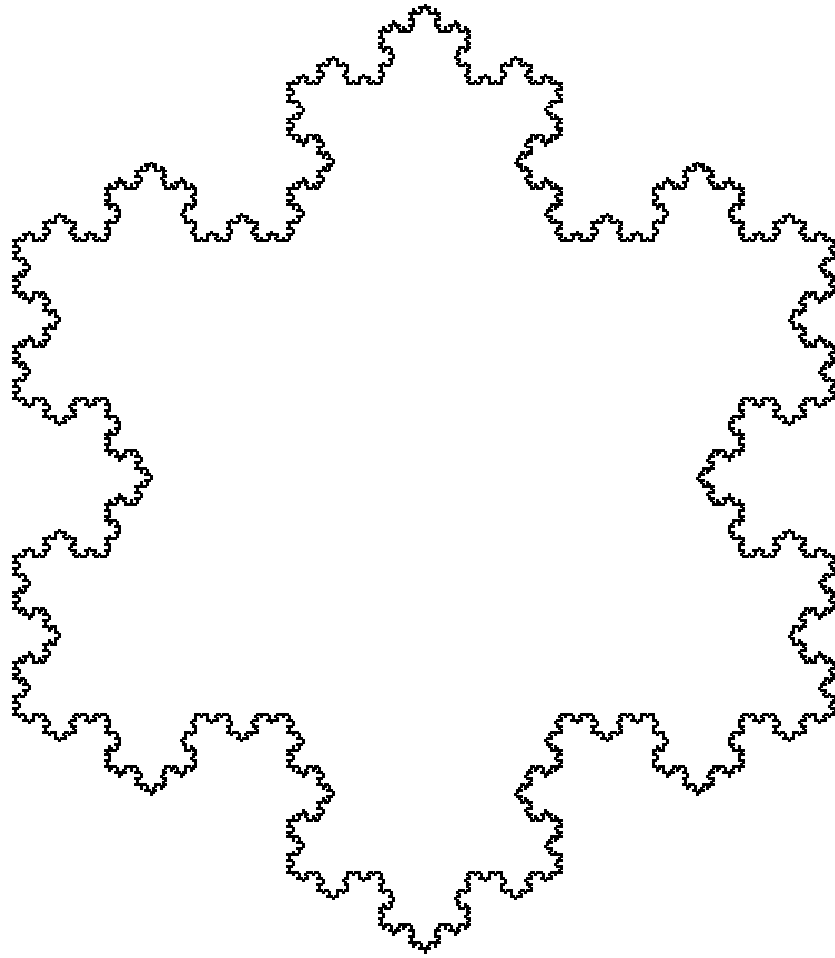
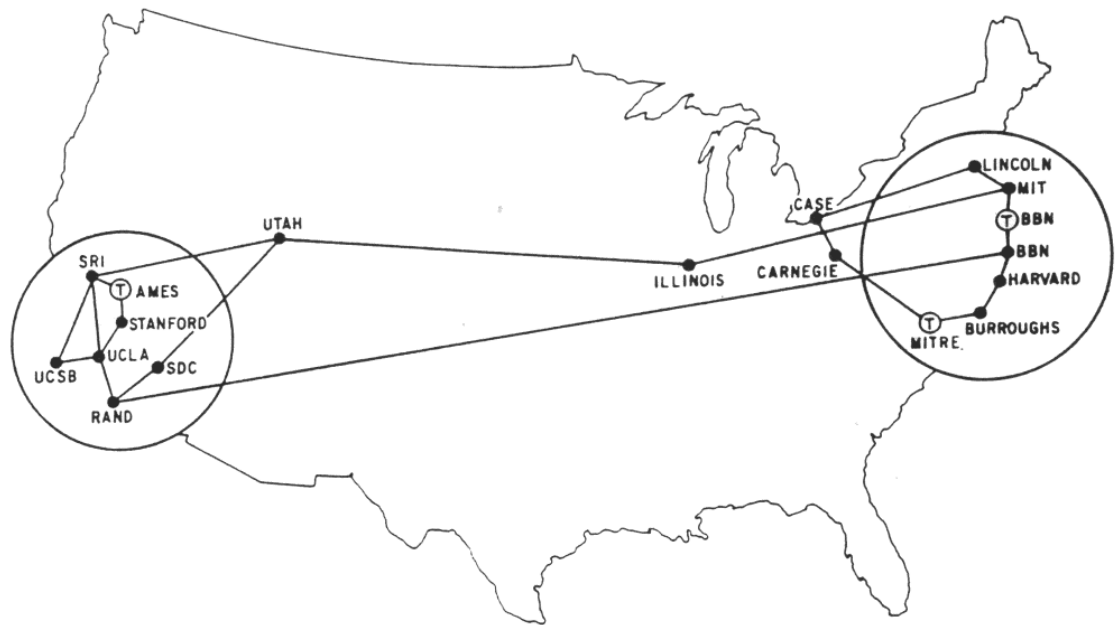


Abb. 10: Von Koch'sche Kurve



MAP 4 September 1971

Abb. 11: ARPANET 1971



Abb. 12: PDP-10



Abb. 13: Warhols "Campbell's Soup"



Abb. 14: Hewlett-Packard 2000F



Abb. 15: Keyboard der "Linotype"

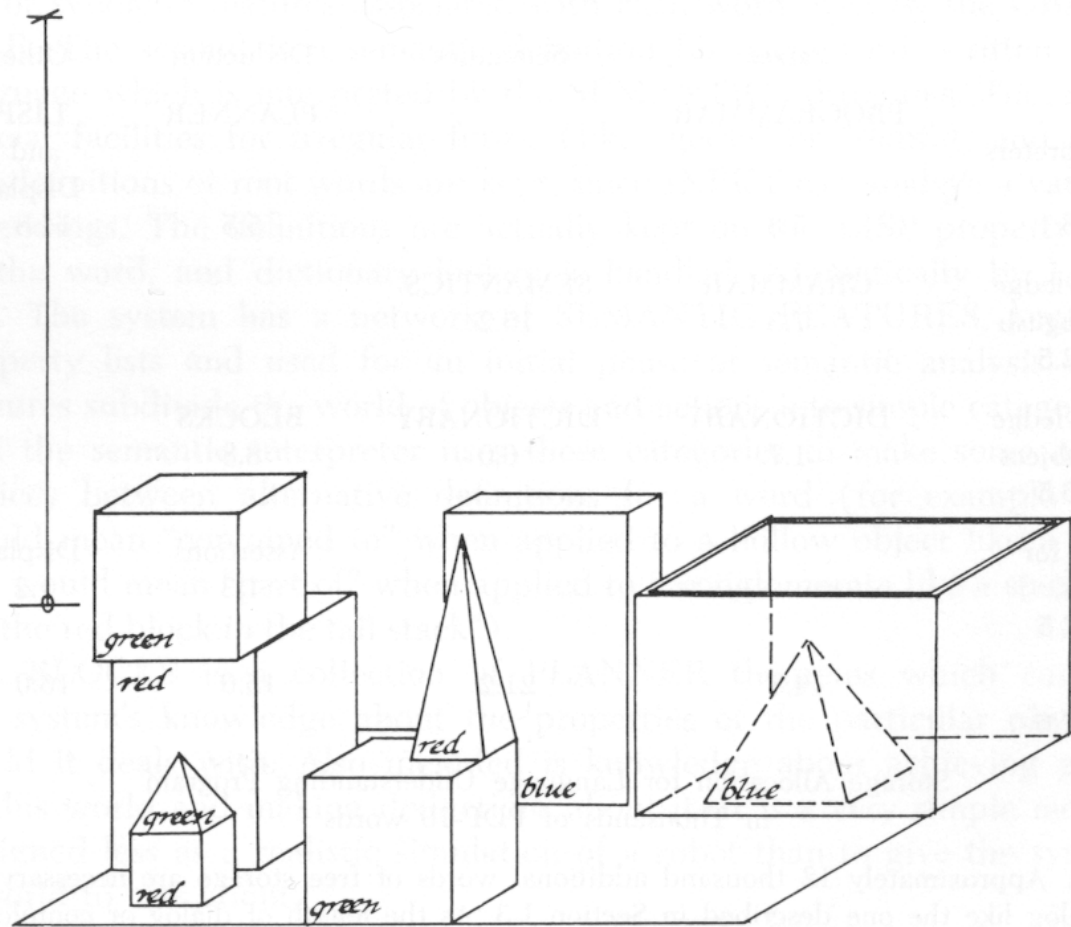


FIG. 3. "Pick up a big red block."

Abb. 16: Eine Szene in "SHRDLU"

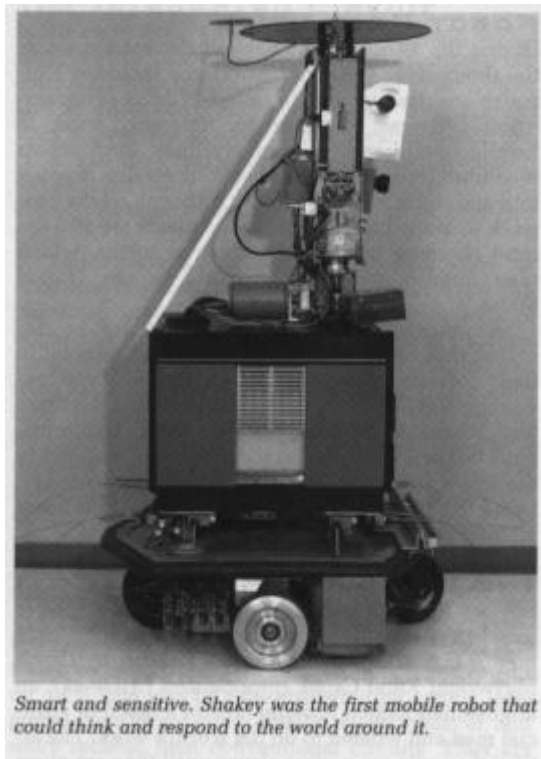


Abb. 17: Shakey, the robot

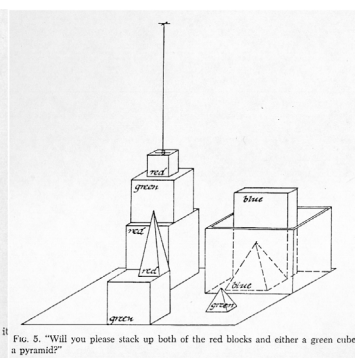
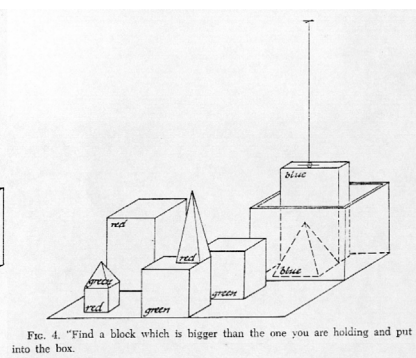
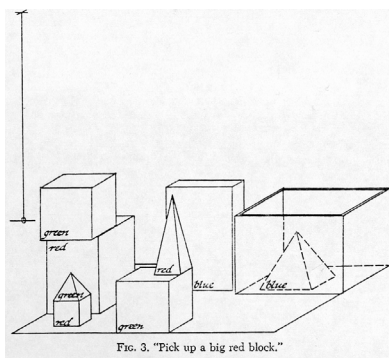


Abb. 18: Eine Szenenfolge aus "SHRDLU"

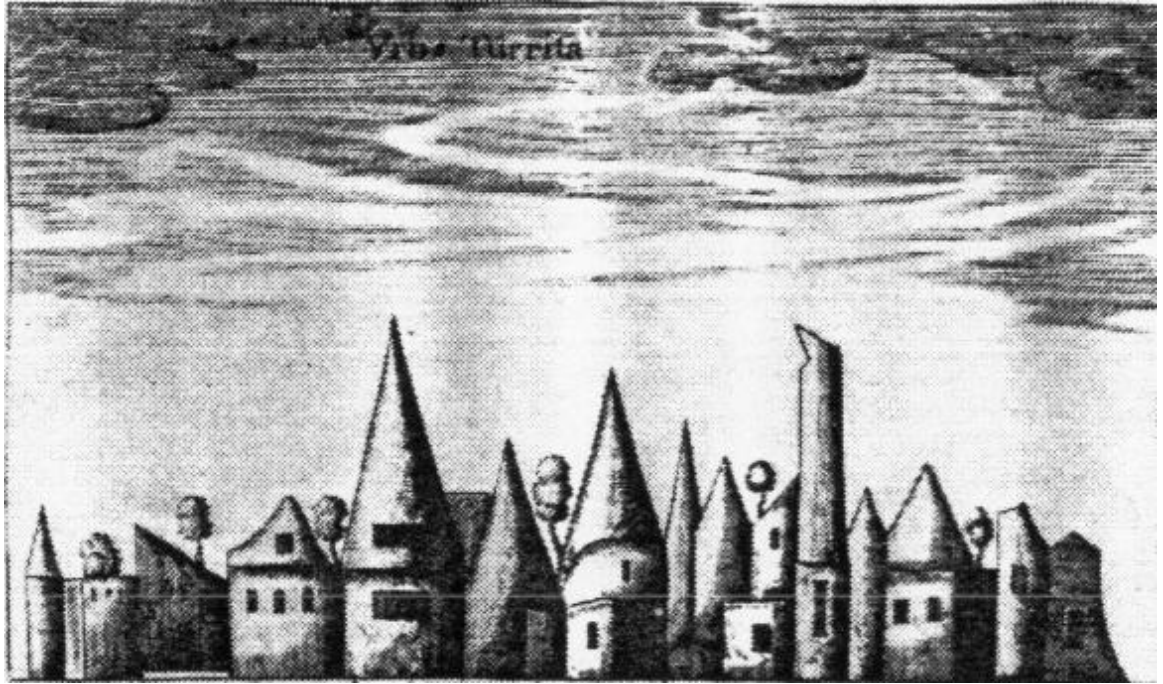


Abb. 19: Landschaft aus der “Mundus Subterraneus” von Kircher

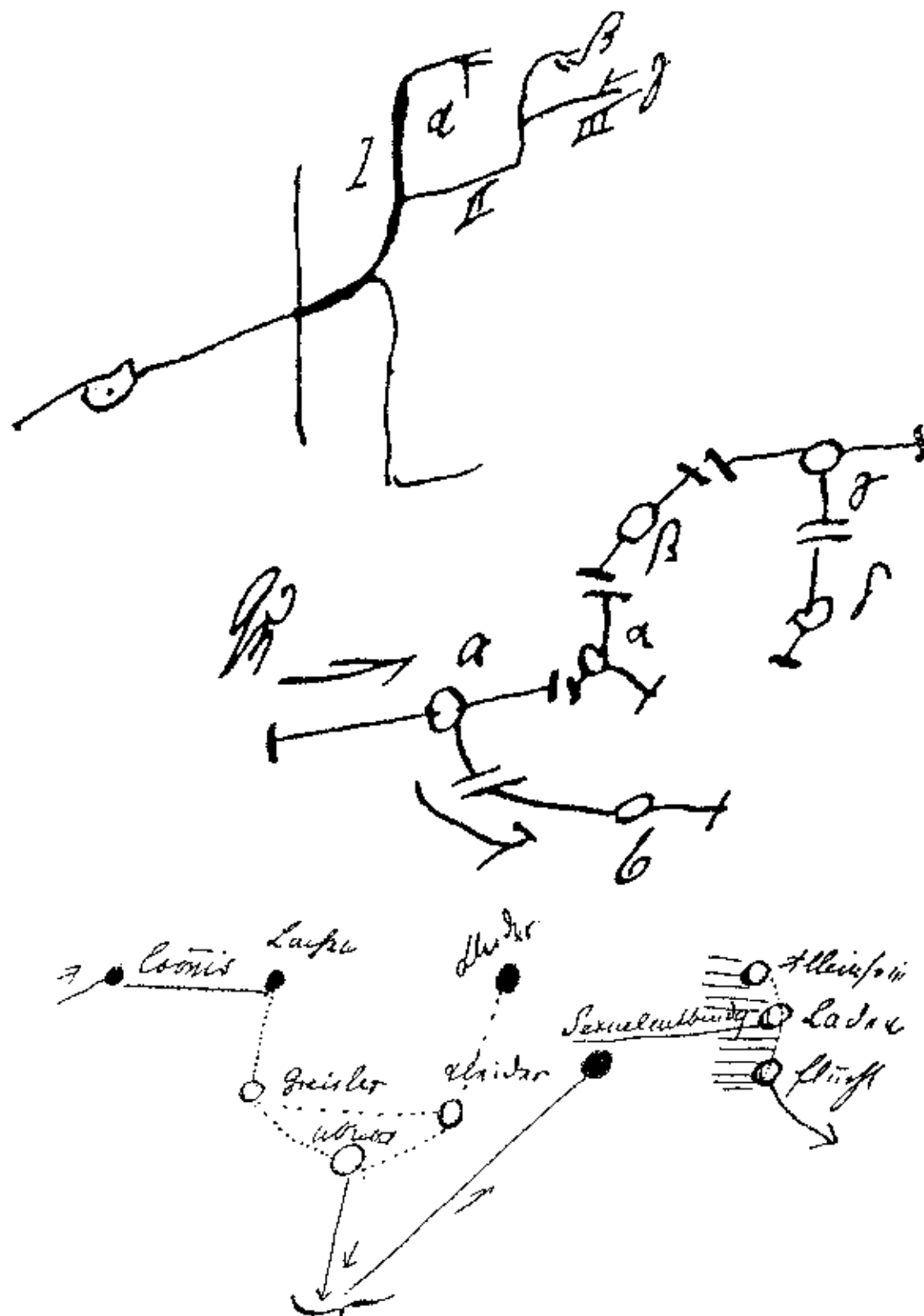


Abb. 20: Freuds Skizzen aus dem "Entwurf einer Psychologie"

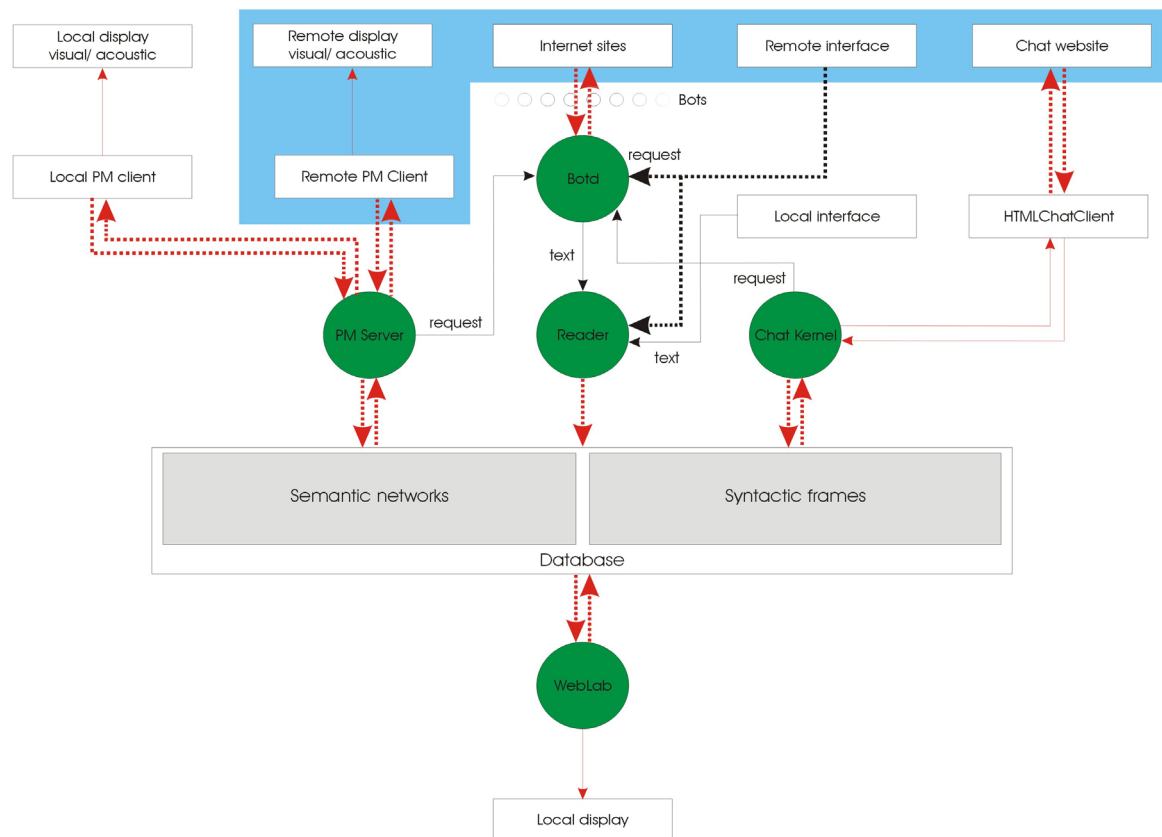


Abb. 21: “Poetry Machine” – Überblicksschema

Poetry Machine - Reading process

An engineering communication theory is just like a very proper and discreet girl accepting your telegram;
she pays no attention to the meaning.



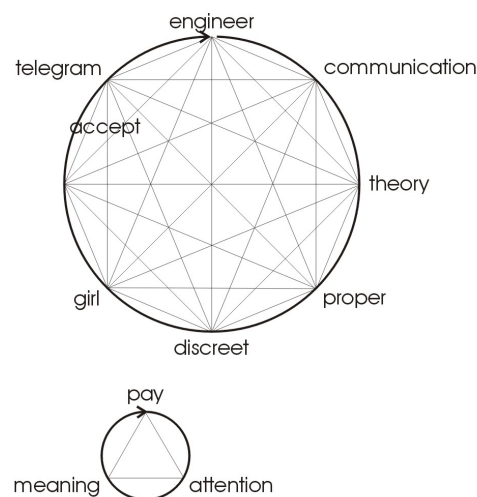
&x&x&xan engineer(Nomen/Verb) communication(Nomen) theory(Nomen) &x&x&xis &x&x&xjust &x&x&xlike
&x&x&x&x&x&xvery proper(Adjektiv) &x&x&x&xand discreet(Adjektiv) girl(Nomen) accept(Verb) &x&x&x&x&x&xyour
telegram(Nomen) &s&s&s;(Trennzeichen)

&x&x&x&x&x&xshe pay(Verb) &x&x&x&x&x&xno attention(Nomen) &x&x&x&x&x&xto &x&x&x&x&x&xthe meaning(Nomen) &s&s&s&s;(Trennzeichen)



Semantische Netzwerke

Syntaktische Rahmen



a v;ing n; n; is just like a very a; and a; n; v;ing your n; ;
she v;s no n; to the n; .



Semantic network DB

Syntactic frame DB

Database

Abb. 22: "Poetry Machine" – Textanalyse

12. Appendix

Appendix A: A. A. Markov: Ein Beispiel statistischer Forschung am Text “Eugen Onegin” zur Verbindung von Proben in Ketten

**Eine Vorlesung vor der physikalisch-mathematischen Sektion,
23. Januar 1913**

Unsere Untersuchung betrifft eine Folge von 20.000 russischen Buchstaben ohne Ъ und Ы³⁵² im Roman *Eugen Onegin* von Puschkin, die das ganze erste und sechzehn Paragraphen des zweiten Kapitels füllen.

Diese Folge liefert uns 20.000 verbundene Proben, von denen jede entweder einen Vokal oder einen Konsonant ergibt.

Dementsprechend nehmen wir die Existenz einer unbekannten Wahrscheinlichkeit p an, daß der betrachtete Buchstabe ein Vokal ist. Wir bestimmen den ungefähren Wert von p durch Beobachtung, indem wir die vorhandenen Vokale und Konsonanten zählen. Außer p werden wir, ebenfalls durch Beobachtung, die ungefähren Werte von zwei Zahlen p_1 und p_0 und vier Zahlen $p_{1,1}$, $p_{1,0}$, $p_{0,1}$, $p_{0,0}$ finden. Sie stellen die folgenden Wahrscheinlichkeiten dar: p_1 – ein Vokal folgt einem anderen Vokal, p_0 – ein Vokal folgt einem Konsonanten, $p_{1,1}$ – ein Vokal folgt zwei Vokalen, $p_{1,0}$ – ein Vokal folgt einem Konsonanten, dem ein Vokal vorhergeht, $p_{0,1}$ – ein Vokal folgt einem Vokal, dem ein Konsonant vorhergeht, und schließlich $p_{0,0}$ – ein Vokal folgt auf zwei Konsonanten.

Diese Indexierung folgt der, die ich in meinem Artikel *Über einen Fall von Proben, die in komplexer Kette verbunden sind*³⁵³ eingeführt habe. In bezug auf

³⁵² Diese Buchstaben, das Härte- und das Weichheitszeichen, werden im Russischen nicht ausgesprochen, sondern beeinflussen die Aussprache des vorhergehenden Buchstaben.

meinen anderen Artikel, *Untersuchung eines bemerkenswerten Falls abhängiger Proben*³⁵⁴, ist jedoch $p_0 = p_2$. Die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten für Konsonanten bezeichnen wir mit q und einer Indexierung desselben Musters.

Suchen wir den Wert von p , finden wir 200 ungefähre Werte, aus denen wir das arithmetische Mittel bestimmen. Und zwar zerlegen wir die vollständige Folge von 20.000 Buchstaben in 200 einzelne Folgen, jede 100 Buchstaben, und zählen, wieviele Vokale in jedem Hundert enthalten sind. Wir erhalten 200 Zahlen, die durch 100 geteilt schließlich 200 ungefähre Werte von p ergeben.

Wenn wir die Anzahl der Vokale bestimmen, möchten wir die Möglichkeit bewahren, andere Verbindungen von 100 Buchstaben zu bilden: Wir schreiben jedes Hundert in aufsteigender Folge in ein Rechteck von zehn Zeilen und zehn Spalten:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11,	12,	13,	14,	15,	16,	17,	18,	19,	20
.....									
91,	92,	93,	94,	95,	96,	97,	98,	99,	100.

Wir zählen nun, wieviele Vokale es in jeder einzelnen Spalte gibt und verbinden die Zahlen in Paaren:

die 1. und 6., 2. und 7., 3. und 8., 4. und 9., 5. und 10.

Für jedes Hundert Buchstaben erhalten wir so fünf Zahlen, die wir durch folgende Symbole bezeichnen

³⁵³ Markov, Andrej A.: Sur un cas d'épreuves liées en chaîne multiple. In: *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*. Nr. 2, 1911. S. 171-186. Auf Russisch.

³⁵⁴ Markov, Andrej A.: Recherches sur un cas remarquable d'épreuves dépendantes. In: *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*. Ser. 3, Bd. 1, Nr. 16, 1907. S. 61-80. Auf Russisch. Leicht abweichende französische Version in: *Acta mathematica*. Bd. 33, 1910. S. 87-104.

(1,6), (2,7), (3,8), (4,9), (5,10);

und folgende Summe

$$(1,6) + (2,7) + (3,8) + (4,9) + (5,10)$$

ist gleich der Anzahl von Vokalen in diesem Hundert.

Wenn wir 500 Buchstaben verbinden, können wir fünf neue Gruppen von je 100 Buchstaben bilden. Die erste aus der ersten und sechsten Spalte, die zweite aus der zweiten und der siebten, usw.

Die Anzahl von Vokalen in diesen neuen Hundertergruppen ergibt sich offensichtlich aus folgenden Summen

$$\Sigma (1,6), \quad \Sigma (2,7), \quad \Sigma (3,8), \quad \Sigma (4,9), \quad \Sigma (5,10),$$

die aus den entsprechenden fünf Summanden bestehen.

Die Ergebnisse unserer Zählungen sind in 40 kleinen Tabellen zusammengestellt, von denen jede folgendes enthält: in der ersten Zeile 5 Zahlen (1,6) und ihre Summe – in der zweiten Zeile 5 Zahlen (2,7) und ihre Summe, usw. In der letzten Zeile befindet sich die Anzahl von Vokalen im ersten Hundert, zweiten Hundert, usw. und schließlich die Anzahl von Vokalen in allen 5 Hunderten, um Platz zu sparen verringert um 200.

6 8 11 11 13 49	16 11 9 8 7 51	14 12 7 3 6 42	5 11 10 6 10 42	10 6 6 6 7 35
12 11 7 7 5 42	4 8 9 11 10 42	5 5 11 9 11 41	12 8 8 11 7 46	9 12 15 6 9 51
6 6 6 7 13 38	9 9 9 7 10 44	8 10 6 10 7 41	7 7 12 10 9 45	9 3 6 10 9 37
8 10 11 9 4 42	12 9 6 10 7 44	11 11 8 3 10 43	8 12 7 9 9 45	9 11 8 5 6 39
10 11 5 10 8 44	3 8 10 8 9 38	4 4 11 14 8 41	12 8 10 9 8 47	9 10 10 10 9 48
42 46 40 44 43 15	44 45 43 44 43 19	42 42 43 39 42 8	44 46 47 45 43 25	46 42 45 37 40 10
8 7 8 7 10 40	11 11 8 7 7 44	11 10 10 12 6 49	12 9 8 10 10 49	8 9 9 5 8 39
10 9 9 8 8 44	9 6 10 11 11 47	4 4 9 7 9 33	3 10 12 9 10 44	7 9 9 11 7 43
8 9 8 8 8 41	12 9 9 5 6 41	11 13 6 9 10 49	11 11 6 11 10 49	10 6 6 9 9 40
10 6 13 6 12 47	10 8 6 11 11 46	6 7 11 8 6 38	10 8 11 6 7 42	7 8 15 6 9 45
8 12 5 13 6 44	7 6 8 9 8 38	8 6 10 7 12 43	6 8 7 9 6 36	11 7 6 11 10 45
44 43 43 42 44 16	49 40 41 43 43 16	40 40 46 43 43 12	42 46 44 45 43 20	43 39 45 42 43 12
7 7 7 7 9 37	12 7 7 6 8 40	7 4 11 5 7 34	5 5 7 5 9 31	8 6 5 14 11 44
9 13 6 8 4 40	6 8 7 10 8 39	11 14 9 11 9 54	12 6 10 10 8 46	8 12 10 7 4 41
9 7 11 12 14 53	9 10 10 8 7 44	7 6 9 8 9 39	8 14 11 11 10 54	8 10 9 8 14 49
7 11 8 9 7 42	9 5 6 7 7 34	10 9 8 10 5 42	4 3 9 5 9 30	9 5 9 9 6 38
8 10 10 11 9 48	7 11 9 13 7 47	11 10 8 9 11 49	13 14 9 11 7 54	8 13 11 5 10 47
40 48 42 47 43 20	43 41 39 44 37 4	46 43 45 43 41 18	42 42 46 42 43 15	41 46 44 43 45 19
10 9 13 6 12 50	4 11 10 12 5 42	5 11 10 6 5 37	4 4 10 11 5 34	13 11 13 10 10 57
8 8 8 9 5 38	14 9 8 7 14 52	8 9 8 10 10 45	6 12 9 8 10 45	7 10 9 6 2 34
10 10 8 9 10 47	4 8 9 8 4 33	8 8 6 9 9 40	13 4 10 8 6 41	8 8 7 8 12 43
7 9 10 7 10 43	8 14 11 12 6 51	10 6 9 7 6 38	7 10 7 12 11 47	9 11 9 10 6 45
9 8 3 11 7 38	11 6 7 4 14 42	11 9 8 10 12 50	9 13 8 1 8 39	6 3 7 9 9 34
44 44 42 42 44 16	41 48 45 43 43 20	42 43 41 42 42 10	39 43 44 40 40 6	43 43 45 43 39 13
11 6 8 9 5 39	10 10 4 7 9 40	10 8 7 8 8 41	10 3 11 13 5 42	8 8 13 5 8 42
6 10 6 8 13 43	11 10 13 13 9 56	6 9 9 8 7 39	7 11 9 7 10 44	9 10 7 14 9 49
10 5 11 11 6 43	10 7 5 9 6 37	15 9 11 13 9 57	10 10 4 7 7 38	9 11 6 8 7 41
9 12 6 8 10 45	10 5 8 10 10 43	5 10 5 4 7 31	7 7 14 13 7 48	7 9 12 6 9 43
7 11 9 10 10 47	6 13 10 5 6 40	8 9 10 12 9 48	11 9 9 6 15 50	10 9 9 12 9 49
43 44 40 46 44 17	47 45 40 44 40 16	44 45 42 45 40 16	45 40 47 46 44 22	43 47 47 45 42 24
12 7 12 5 12 48	10 14 7 6 6 43	9 6 7 10 5 37	12 13 5 9 11 50	5 11 8 12 10 46
10 8 5 13 4 40	4 6 8 10 14 42	11 10 7 8 9 45	7 7 10 5 8 37	12 8 9 8 6 43
10 13 8 7 9 47	13 6 12 8 5 44	10 10 9 9 10 48	7 7 9 14 7 44	8 11 9 8 7 43
9 4 12 6 9 40	7 13 5 8 10 43	8 6 12 10 10 46	12 13 7 8 10 50	8 5 7 11 8 39
4 12 9 9 8 42	8 5 15 10 9 47	9 11 8 5 11 44	4 4 12 11 9 49	11 11 10 6 8 46
45 44 46 40 42 17	42 44 47 42 44 19	47 43 43 42 45 20	42 44 43 47 45 21	44 46 43 45 39 17
9 11 10 6 13 49	5 9 7 10 6 37	8 6 8 7 14 43	7 9 8 6 7 37	9 11 11 8 8 47
9 8 6 8 6 37	10 9 11 7 7 44	8 14 13 8 4 47	9 8 6 10 11 44	10 8 5 9 10 42
7 7 12 10 9 45	11 11 11 10 8 51	12 4 6 9 11 42	10 9 10 8 10 47	6 8 16 12 11 53
12 12 6 8 8 46	7 7 5 10 10 39	6 8 9 10 8 41	8 7 4 9 4 32	12 11 5 7 8 43
5 7 9 11 4 36	13 8 9 8 10 48	6 8 11 8 6 39	11 8 10 8 9 46	6 5 9 10 8 38
42 45 43 43 40 13	46 44 43 45 41 19	40 40 47 42 43 12	45 41 38 41 41 6	43 43 46 46 45 23
5 7 4 3 7 26	4 7 9 11 10 41	10 8 7 8 7 40	12 10 11 4 5 42	12 13 6 6 10 47
14 10 13 9 5 51	10 7 9 4 9 39	10 8 11 10 7 46	5 9 10 11 11 46	6 3 10 10 4 33
7 8 6 8 9 38	8 13 9 12 10 52	6 11 11 10 10 48	10 8 10 7 13 48	11 11 9 7 14 52
7 10 9 5 9 40	7 5 7 7 12 38	12 8 7 6 5 38	11 8 8 11 5 43	5 8 8 9 9 39
9 10 11 16 7 53	13 10 10 9 5 47	5 9 11 12 11 48	4 8 8 9 11 40	11 6 11 12 7 47
42 45 43 41 37 8	42 42 44 43 46 17	43 44 47 46 40 20	42 43 47 42 45 19	45 41 44 44 44 18

Wir beschäftigen uns zunächst mit der Zahlengruppe

42, 46, 40, 44, 43, 44, 45, 43,...

die sich in der letzten Zeile unserer 40 kleinen Tabellen findet und die Anzahl von Vokalen in aufeinanderfolgenden Hunderten des Textes zeigt, zum Beispiel in:

- 1) мой дядя самых честных правил когда не в шутку занемог он уважат себя заставил и лучше выдумат не мог его примѣр другим на (42 гласныхъ)
- 2) ука но боже мой какая скука с болным сидѣт и ден и ноч не отходя ни шагу проч какое низкое коварство полуживаго забавлят ем (46 гласныхъ)

usw.³⁵⁵

Indem wir zählen, wie oft jede der Zahlen in dieser Gruppe auftritt, legen wir eine neue Tabelle an

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
3	1	6	18	12	31	43	29	25	17	12	2	1

In der ersten Zeile finden sich alle Zahlen, die in der Gruppe vorkommen, und in der zweiten darunter, wie oft sie vorhanden sind.

Mit Hilfe dieser Tabelle ist das arithmetische Mittel leicht zu finden

$$43 + \frac{29 + 25 \times 2 + 17 \times 3 + 12 \times 4 + 2 \times 5 + 6 + 31 + 12 \times 2 + 18 \times 3 + 6 \times 4 + 5 + 3 \times 6}{200} = 43,19$$

³⁵⁵ Dies ist der Beginn von Puschkins Text.

und daraus folgt, daß

$$p \neq 0,4319 \neq 0,432.$$

Jetzt berechnen wir die Summe der Quadrate ihrer Abweichung von 43,2; sie ist gleich

$$1022,8,$$

geteilt durch 200 erhalten wir

$$5,114,$$

und diese Zahl kann als ungefähre Größe der mathematischen Erwartung des Quadrates der Abweichung jeder unserer 200 Zahlen von ihrer gemeinsamen mathematischen Erwartung gelten, die 43,2 beträgt. Schließlich stellt die Zahl

$$\frac{5,114}{200} = 0,02557$$

die ungefähre Größe der mathematischen Erwartung des Fehlerquadrates bei der Bestimmung von 100 p durch die Gleichung

$$100 p \neq 43,2.$$

dar.

Eine solche Folgerung ist mit der üblichen Voraussetzung der Methode der kleinsten Quadrate verbunden, nämlich daß wir es mit unabhängigen Größen zu tun haben. Diese Annahme ist in diesem Fall ist nicht weniger begründet als

in vielen anderen, weil die Verbindung zwischen den Zahlen aufgrund der Art, in der sie gefunden wurden, ziemlich schwach ist.

Man kann auch eine gewisse Übereinstimmung unserer Ergebnisse mit dem bekannten Gesetz der Fehlerhäufigkeit bemerken, das mit den Namen Gauß und Laplace verbunden ist; zum Beispiel beträgt die Größe, die als wahrscheinlicher Fehler bezeichnet wird, in unserem Fall ungefähr

$$0,67 \cdot \sqrt{5,11} \approx 1,5$$

und dementsprechend liegen zwischen

$$43,2 - 1,5 = 41,7 \text{ und } 43,2 + 1,5 = 44,7$$

103 Zahlen, daß heißt ungefähr die Hälfte [der Gesamtheit]: 31 Mal die Zahl 42, 43 Mal die Zahl 43 und 29 Mal die Zahl 44.

Der Unabhängigkeit der Größen entspricht die Tatsache, daß wir, verbinden wir sie zu zweien, zu vierten oder zu fünft und berechnen wir für diese 100, 50 und 40 Kombinationen die Summen der Quadrate ihrer Abweichungen von

$$86,4, \quad 172,8 \quad \text{und} \quad 216,$$

die Zahlen

$$827,6 \quad 975,2, \quad 1004,$$

erhalten, die sich nicht sehr von der früher gefundenen Zahl

$$1022,8.$$

unterscheiden.

Gehen wir nun von Proben von Hunderten über zu einzelnen, stellen wir fest, daß sich die Zahl

$$\frac{5,114}{100} = 0,05114$$

stark von

$$0,432 \times 0,568 = 0,245376$$

unterscheidet: Der Dispersionskoeffizient (wir weichen hier leicht vom üblichen Wortgebrauch ab, demzufolge wir die Wurzel aus der von uns als Dispersionskoeffizient bezeichneten Zahl gezogen haben sollten) beträgt

$$\frac{5114}{24537,6} \neq 0,208,$$

d. h. etwa $\frac{1}{5}$, was sich gut durch die Verbundenheit unserer Proben erklärt.

Zur Klärung dieser Verbundenheit, wenn auch keiner vollständigen, kann uns die Berechnung der zuvor erwähnten Wahrscheinlichkeiten p_1 and p_0 dienen.

Indem wir den ganzen Text von 20.000 Buchstaben untersuchen, zählen wir die Häufigkeit der Folge

Vokal, Vokal;

und erhalten die Zahl 1104, die nach ihrer Teilung durch die Gesamtmenge der Vokale im Text die folgende Näherungsgröße für p_1 ergibt:

$$\frac{1104}{8638} \neq 0,128.$$

In derselben Weise hätten wir einen Näherungswert für q_0 herausfinden können, indem wir die Häufigkeit der Folge

Konsonant, Konsonant

zählen und sie durch 11362 teilen, es gilt dann $p_0 = 1 - q_0$. Wir können aber die ermüdende direkte Berechnung auch durch folgendes ersetzen. Ziehen wir 1104 von 8638 ab, ergibt sich die Anzahl der Konsonanten

7534,

denen ein Vokal folgt, und, da alle Konsonanten außer dem ersten entweder einem Vokal oder einem Konsonant folgen müssen, wird die Häufigkeit der Folge

Konsonant, Konsonant

durch die Differenz

$$11361 - 7534 = 3827$$

bestimmt.

Also erhalten wir unmittelbar folgende Näherungsgröße für p_0

$$\frac{7534}{11361} \mp \frac{7534}{11362} \mp 0,663.$$

Wir sehen, daß sich die Wahrscheinlichkeit eines Buchstaben, ein Vokal zu sein, abhängig davon, welcher Buchstabe – Vokal oder Konsonant – vor ihm steht, wesentlich verändert. Die Differenz $p_1 - p_0$, die wir mit dem Buchstaben \bar{o} bezeichnen, ist gleich

$$0,128 - 0,663 = - 0,535.$$

Wenn wir nun annehmen, daß die Folge von 20.000 Buchstaben eine einfache Kette bildet, dann kann für

$$\delta = - 0,535$$

entsprechend der Untersuchung eines bemerkenswerten Falls abhängiger Proben die Zahl

$$\frac{1 + \delta}{1 - \delta} = \frac{465}{1535} \neq 0,3;$$

als theoretischer Dispersionskoeffizient gelten.

Natürlich stimmt diese Zahl nicht völlig mit der vorher gefundenen

$$0,208$$

überein, aber sie ist ihr näher als der Einheit, was dem Fall von unabhängigen Proben entspricht.

Betrachten wir die Folge als komplexe Kette und wenden die Ergebnisse der Untersuchung *Über einen Fall von Proben, die in komplexer Kette verbunden sind* an, können wir den theoretischen Dispersionskoeffizienten noch besser mit dem experimentellen in Deckung bringen.

Dazu zählen wir die Häufigkeit der Kombinationen

Vokal, Vokal, Vokal

und

Konsonant, Konsonant, Konsonant

in unserer Folge. Meiner Zählung zufolge beträgt die Anzahl der ersten Kombination 115, die der zweiten – 505. Wenn wir diese Zahlen durch die früher gefundenen

1104 und 3827

teilen, erhalten wir die Näherungsgleichungen

$$p_{1,1} \approx \frac{115}{1104} \approx 0,104, \quad q_{0,0} \approx \frac{505}{3827} \approx 0,132.$$

Mit dem Ziel, die Ergebnisse des zuvor genannten Artikels auf unseren Fall anzuwenden, nehmen wir an, daß

$$p \approx 0,432, \quad q \approx 0,568, \quad p_1 = 0,128, \quad q_1 = 0,872, \quad p_0 = 0,663, \quad q_0 = 0,337, \\ p_{1,1} = 0,104, \quad q_{0,0} = 0,132$$

und aus diesen Zahlen ergibt sich

$$\delta = -0,535, \quad \varepsilon = \frac{-24}{872} \approx -0,027, \quad \eta = -\frac{205}{663} \approx -0,309.$$

Dann wenden wir uns dem Ausdruck des Dispersionskoeffizienten zu

$$\frac{\{q(1-3\varepsilon)(1-\eta) + p(1-3\eta)(1-\varepsilon) - 2(1-\varepsilon)(1-\eta)\}(1-\delta) + 2(1-\varepsilon\eta)}{(1-\delta)(1-\varepsilon)(1-\eta)} = \\ = \frac{1+\delta}{1-\delta} \left\{ \frac{1+\varepsilon}{2(1-\varepsilon)} + \frac{1+\eta}{2(1-\eta)} \right\} + \frac{(q-p)(\eta-\varepsilon)}{(1-\varepsilon)(1-\eta)},$$

der den Bedingungen des Artikels entspricht und dort abgeleitet wurde. Wenn wir hier die von uns gefundenen Werte

$$p, q, \delta, \varepsilon, \eta$$

einsetzen und das Ergebnis berechnen, erhalten wir

$$0,195$$

als Dispersionskoeffizient, der so weit mit der Zahl

$$0,208,$$

die allgemeinen Regeln folgend und unabhängig von unseren besonderen Voraussetzungen gefunden wurde, übereinstimmt, daß man kaum nähere Entsprechung fordern kann.

Natürlich können wir nicht behaupten, daß unser Beispiel alle theoretischen Voraussetzungen voll erfüllt, aber auf der anderen Seite können wir kaum bezweifeln, daß die von uns festgestellte Übereinstimmung der Zahlen kein purer Zufall ist, sondern mit einer gewissen Entsprechung der theoretischen Annahmen und den Bedingungen des Beispiels zusammenhängt.

Nun wenden wir uns der anderen Anordnung der 20.000 Buchstaben in Hunderte zu, die wir vorgenommen haben. Wir stellen eine Tabelle der Wiederholungen der einzelnen Zahlen auf, ähnlich der vorigen.

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	0	0	0	1	2	1	3	5	1	2	9	13	12	13	11

42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
17	16	15	10	10	16	10	10	5	5	3	3	3	0	1	2

Der arithmetische Durchschnitt dieser neuen 200 Zahlen ist gleich dem vorigen

43,19.

Aber die Summe der Quadrate ihrer Abweichungen von 43,2 ist wesentlich höher als vorher. Sie ist nämlich gleich

5788,8.

Hier ist es notwendig, auf die Voraussetzung der Unabhängigkeit der Größen zu achten, die normalerweise mit der Methode der kleinsten Quadrate verbunden wird (vgl. Kapitel 7 meines Buches *Wahrscheinlichkeitsrechnung*³⁵⁶). Erinnern wir uns, wozu diese Voraussetzung notwendig ist. Sie ist notwendig, um das Gewicht des Endergebnisses zu bestimmen, das durch Gleichung (21) ausgedrückt wird, und auch, um die mathematische Erwartung W zu berechnen, die den Näherungswert k ergibt (vgl. mein Buch). Aber diese Bedingung wird sich als überflüssig erweisen, wenn wir erstens die Frage des Gleichungsgewichtes (21) auslassen und zweitens ξ im Ausdruck W durch die Zahl a ersetzen, von der

³⁵⁶ Markov, Andrej A.: *Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Petersburg, 1900. Weitere Auflagen 1908, 1913 und 1924. Auf Russisch. Deutsche Übersetzung v. H. Liebmann. Leipzig & Berlin: Teubner, 1912. Kapitel 7 hier S. 201-246. Die benutzte Formel findet sich auf S. 209.

wir annehmen werden, daß sie gleich a_0 ist, indem wir die Differenz $a - a_0$ vernachlässigen. Dann bilden die Gleichungen

$$\text{M. O. } \frac{p' x' + p'' x'' + \dots + p^{(n)} x^{(n)}}{p' + p'' + \dots + p^{(n)}} = a$$

und

$$\text{M. O. } \frac{p' (x' - a)^2 + p'' (x'' - a)^2 + \dots + p^{(n)} (x^{(n)} - a)^2}{n} = k,$$

die Basis unserer Folgerungen. Sie benötigen keine Unabhängigkeit der Größen

$$x', x'', \dots, x^{(n)}.$$

Auf der Basis solcher Gleichungen und des Gesetzes der Großen Zahlen schlagen wir vor, daß

$$a \doteq \frac{p' a' + p'' a'' + \dots + p^{(n)} a^{(n)}}{p' + p'' + \dots + p^{(n)}} = a_0$$

und

$$k \doteq \frac{\sum p^{(i)} (a^{(i)} - a)^2}{n} \doteq \frac{\sum p^{(i)} (a^{(i)} - a_0)^2}{n}.$$

Nur das Theorem über das Gewicht des Endergebnisses, das durch die bekannte Gleichung (22) ausgedrückt wird, wird vernachlässigt: das Gewicht des Ergebnisses ist gleich der Summe der Gewichte aller Teile.

Im gegebenen Fall stellt jede unserer 200 Zahlen die Summe fast unabhängiger Größen dar; aber die Summen selbst sind in Fünfergruppen verbunden, so daß nur 40 von ihnen als unabhängig betrachtet werden können. Wir haben 40 Gruppen zu je 500 Buchstaben; in keinem Hundert befinden sich benachbarte Buchstaben des Textes. Das ist der Grund für die bemerkte Unabhängigkeit der Teile. Auf der anderen Seite sind in jeder Gruppe die

Buchstaben des ersten Hunderts denen des zweiten Hunderts, die des zweiten Hunderts sowohl denen des ersten als auch des dritten, usw. benachbart. Aus diesem Grund sind, wie oben erwähnt, unsere Zahlen in Fünfergruppen verbunden.

Unter diesen Bedingungen und gemäß den gegebenen Erklärungen kann die Zahl

$$\frac{5788,8}{200} = 28,944$$

als Näherungsgröße der mathematischen Erwartung des Quadrats der Abweichung unserer neuen 200 Zahlen

49, 42, 38, 42, 44,

von ihrer mathematischen Erwartung betrachtet werden, die ungefähr

43,2

beträgt.

Gehen wir nun von Hunderten von Buchstaben (Proben) zu den einzelnen Buchstaben über, stellen wir fest, daß sich die Zahl

0,28944

nicht wesentlich von

$$0,432 \times 0,568 = 0,245376$$

unterscheidet: der Dispersionskoeffizient beträgt

$$\frac{28944}{24537,6} \neq 1,18.$$

Wenden wir uns nun dem Endergebnis

43,19,

zu, dann kann die mathematische Erwartung seines Fehlerquadrates aufgrund der Verbundenheit der Zahlen

49, 42, 38, 42, 44, ...;

nicht mehr durch

$$\frac{28,944}{200} = 0,14472,$$

ausgedrückt werden. Sie kann im Gegenteil, entsprechend den Ergebnissen der anfänglichen Anordnung der Buchstaben in Hunderten, natürlich näherungsweise, durch die Zahl

$$\frac{5,114}{200} = 0,02557.$$

ausgedrückt werden.

Die erwähnte Verbundenheit der Zahlen zeigt sich bei der Zusammenfassung ihrer Summen zu zweit, zu viert und insbesondere zu fünft. Berechnen wir für diese 100, 50 und 40 Kombinationen die Summen der Quadrate ihrer Abweichungen von

86,4, 172,8 and 216,

erhalten wir statt

5788,8

die Zahlen

3 551,6, 3089,2, 1004,

deren letzte fast sechs Mal kleiner ist als die Zahl 5788,8.

(In: *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg*. Bd. 7, Nr. 13, 1913. S. 153-162. Übers. v. Alexander Y. Nitussov, Ludmila Voropai & David Link.)

Appendix B – Ein Algorithmus zur Bestimmung von Pfaden zwischen zwei gegebenen Knoten

```

import java.sql.*;

public class DetermineDemo{

    static BitNode[] nodes;

    static int nnodes;

    static int act_maxperm;

    /** Connection to sql database. */
    static Connection conn;

    static boolean real_max = true;

    /** ID database name. */
    static String iddb = "wordweb_ids";

    /** Name of relation database. */
    static String reldb = "wordweb_rel";

    /** Main Determination function. */
    public static int[] determine(int webnr, int id1, int id2, int len, int min_resist){

        nodes = new BitNode[100000];

        nnodes = 0;

        int act_len = 1;

        int halflen = (int) Math.floor((double)len/2f);

        int[] oldleft = new int[1];

        int[] oldright = new int[1];

        int[][] nextleft = null;

        int[][] nextright = null;

        oldleft[0] = id1;

        oldright[0] = id2;

        getMaxPerm(webnr);

        for(int j=0;j<halflen;j++){

```

```

// shoot left

for(int k=0;k<oldleft.length;k++){

    nextleft = getReachableBroth(webnr,oldleft[k],min_resist,false);

    if(nextleft == null) continue;

    for(int i=0;i<nextleft.length;i++){

        nodeReached(nextleft[i][0], nextleft[i][1], act_len,true);

    }

}

if(nextleft == null) return null;

oldleft = new int[nextleft.length];

for(int k=0;k<nextleft.length;k++){

    oldleft[k] = nextleft[k][0];

}

// shoot right

for(int k=0;k<oldright.length;k++){

    nextright = getReachableBroth(webnr,oldright[k],min_resist,false);

    if(nextright == null) continue;

    for(int i=0;i<nextright.length;i++){

        nodeReached(nextright[i][0],nextright[i][1], act_len,false);

    }

}

if(nextright == null) return null;

oldright = new int[nextright.length];

for(int k=0;k<nextright.length;k++){

    oldright[k] = nextright[k][0];

}

act_len++;

}

// find possible centers

int[] poss_center_broth = new int[nnodes];

```

```

int nposs = 0;

for(int i=0;i<nnodes;i++){

    // odd

    if(2*halfnlen != len){

        // node bits match ...

        if((nodes[i].left & halfnlen) == halfnlen && (nodes[i].right & halfnlen) ==
halfnlen) {

            if(nodes[i].id != id1 && nodes[i].id != id2){

                poss_center_broth[nposs] = i;

                nposs++;

            }

        }

    }

}

int[] way = new int[len];

way[0] = id1;

way[len-1] = id2;

while(true){

    // select one

    if(nposs == 0) return null;

    int choice = getRdUpTo(nposs);

    way[halfnlen] = nodes[poss_center_broth[choice]].id;

    int act_left = nodes[poss_center_broth[choice]].id;

    int act_right = nodes[poss_center_broth[choice]].id;

    boolean poros = true;

    // find way back

    for(int i= halfnlen -1;i>0;i--){

        int[] back_left = getWayBroth(webnr, act_left, i, true, min_resist, way);

        if(back_left.length == 0) {

```

```

        // delete center, backleft circle

        if(choice != poss_center_broth.length-1){

            System.arraycopy(poss_center_broth , choice + 1 ,
poss_center_broth , choice, poss_center_broth.length - choice - 1);

        }

        poss_center_broth[choice] = 0;

        nposs --;

        poros = false;

        break;

    }

    choice = getRdUpTo(back_left.length);

    act_left = nodes[back_left[choice]].id;

    way[i] = nodes[back_left[choice]].id;

    int[] back_right = getWayBroth(webnr, act_right, i, false, min_resist,
way);

    if(back_right.length == 0) {

        // delete center, backright circle

        if(choice != poss_center_broth.length-1){

            System.arraycopy(poss_center_broth , choice + 1 ,
poss_center_broth , choice, poss_center_broth.length - choice - 1);

        }

        poss_center_broth[choice] = 0;

        nposs --;

        poros = false;

        break;

    }

    choice = getRdUpTo(back_right.length);

    act_right = nodes[back_right[choice]].id;

    way[len-1-i] = nodes[back_right[choice]].id;

}

if(poros){

```

```

        return way;
    }
}

/** Update the value for the highest permeability in this web. */
public static int getMaxPerm(int webnr) {
    int max_perm = -1;

    try{
        if(conn == null){
            executeConnect("localhost","3306","username","password","dbname");
        }

        Statement stmt = conn.createStatement();

        String q = "";

        if (real_max) q = "select max(resist) from "+reldb+webnr+", "+iddb+" as ID1,
"+iddb+" as ID2 where (id_1 = ID1.id and ID1.type not like 0) and (id_2 = ID2.id and
ID2.type not like 0)";

        else q = "select max(resist) from "+reldb+webnr;

        ResultSet rs = stmt.executeQuery(q);

        boolean hasMore = rs.next();

        if (hasMore) {
            max_perm = rs.getInt(1);
        }

        stmt.close();

        act_maxperm = max_perm;

        return max_perm;
    }

    catch (SQLException ex){System.err.println("E>>>in getmaxperm, web"+webnr+"
"+ex);}

    return -1;
}

/** Get all neighbours of the word for <i>id1</i> that have a permeability bigger than

```


<i>min_resist</i>. In the array returned int[0] is the ID of the neighbour, int[1] is the permeability to the neighbour. */

```

public static int[][] getReachableBroth(int webnr, int id1, int min_resist, boolean
update_perm) {

    int[][] ret;

    Statement stmt = null;

    int max_perm = act_maxperm;

    if(update_perm) max_perm = getMaxPerm(webnr);

    try{

        if(conn == null){

            executeConnect("localhost","3306","username","password","dbname");

        }

        stmt = conn.createStatement();

        String q = "select count(*) from "+reldb+webnr+" where (((id_1 = "+id1+" ) or
(id_2 = "+id1+" ))) and resist > "+min_resist;

        ResultSet rs = stmt.executeQuery(q);

        boolean hasMore = rs.next();

        if (hasMore) {

            int mass = rs.getInt(1);

            if(mass == 0){

                stmt.close();

                return null;

            }

            ret = new int[mass][2];

            int nret = 0;

            q = "select id_1,id_2,resist from "+reldb+webnr+" where (((id_1 = "+id1+" )
or (id_2 = "+id1+" ))) and resist > "+min_resist+" order by resist desc";

            rs = stmt.executeQuery(q);

            hasMore = rs.next();

            while (hasMore) {

                int one = rs.getInt(1);

```

```

        if (one != id1) {
            ret[nret][0] = one;
        }

        else {

            int two = rs.getInt(2);

            ret[nret][0] = two;

        }

        //return relative perm;

        ret[nret][1] = Math.round((float)rs.getInt(3)*100f/(float)max_perm);

        nret++;

        hasMore = rs.next();

    }

    stmt.close();

    return ret;

}

else {

    stmt.close();

    return null;

}

} catch (SQLException ex) {

    System.err.println(ex);

} finally { try { stmt.close(); } catch (SQLException exx) {} }

return null;

}

/** Construct a BitNode object for every node reached */

public static void nodeReached(int id, float power, int len, boolean fromleft){

    for(int i=0;i<nnodes;i++){

        if(nodes[i].id == id) {

            nodes[i].reached(len,fromleft,power);

            return;

        }

    }

}

```

```

    }

}

nodes[nnodes] = new BitNode(id);

nodes[nnodes].reached(len,fromleft,power);

nnodes++;

}

/** Follow the way back to the start and end nodes. */

public static int[] getWayBroth(int webnr, int id, int len, boolean toleft, int
min_resist, int[] without){

    int[][] broth = getReachableBroth(webnr,id,min_resist,false);

    int[] tempbroth = new int[broth.length];

    int nbroth = 0;

    for(int j=0;j<broth.length;j++){

        // translate db id into bitnode array id

        int bnr = findNode(broth[j][0]);

        if(bnr == -1) continue;

        if(nodes[bnr].wasReachedBy(len,toleft)){

            boolean circle = false;

            // don't take neighbours already in way ... == without

            for(int i=0;i<without.length;i++){

                if(without[i] == broth[j][0]) {

                    circle = true;

                    break;

                }

            }

            if(circle) continue;

            tempbroth[nbroth] = bnr;

            nbroth++;

        }

    }

}

```

```

        int[] retbroth = new int[nbroth];

        System.arraycopy(tempbroth,0,retbroth,0,nbroth);

        return retbroth;
    }

    /** Translate global node id into position in BitNode-array */
    public static int findNode(int id){
        for(int i=0;i<nnodes;i++){
            if(nodes[i].id == id) {
                return i;
            }
        }
        return -1;
    }

    /** Get a word for an ID from ID database. */
    public static String lookup(int id) {
        String ret = "";

        try {
            Statement stmt = conn.createStatement();

            ResultSet rs = stmt.executeQuery("select word from "+idddb+" where id = "+id);

            boolean hasMore = rs.next();

            if (hasMore){
                ret= rs.getString(1);
            }

            stmt.close();

        }catch (SQLException ex) {System.err.println(ex);}

        return ret;
    }

    /** Lookup the resistency between two nodes. */
    private static int getResist(int webnr, int id1, int id2){

```

```

try{

    if(conn == null){

        executeConnect("localhost","3306","username","password","dbname");

    }

    Statement stmt = conn.createStatement();

    ResultSet rs = stmt.executeQuery("select id,resist from "+reldb+webnr+" where
(id_1 = "+id1+" and id_2 = "+id2+") or (id_1 = "+id2+" and id_2 = "+id1+)");

    boolean hasMore = rs.next();

    //already in DB *****

    if (hasMore){

        String id = rs.getString(1);

        int act_resist = rs.getInt(2);

        return act_resist;

    }

    // NEW *****

    else {

        return -1;

    }

}catch (SQLException ex){System.err.println(ex);}

return -1;

}

/** Get a random number up to a */

public static int getRdUpTo(int a) {

    int rd = (int) (Math.random()*(float)a);

    return rd;

}

/** Connect to SQL database */

private static void executeConnect(String host, String port, String user, String
password, String database){

    try{

        Class.forName ("twz1.jdbc.mysql.jdbcMySQLDriver");

```

```

StringBuffer bufferURL = new StringBuffer();

bufferURL.append("jdbc:z1MySQL:");

if (host != null && host.length() != 0){

    bufferURL.append("//" + host);

    if (port != null && port.length() != 0)

        bufferURL.append(": " + port + "/" );

    else

        bufferURL.append("/");

}

else if (port != null && port.length() != 0){

    bufferURL.append("//localhost:" + port + "/" );

}

bufferURL.append(database);

if (user == null || user.length() == 0)

user = System.getProperty("user.name");

bufferURL.append("?user=" + user);

if (password == null)

    password = "";

bufferURL.append(";password=" + password);

String url = new String(bufferURL);

System.out.println("Connecting to "+url);

conn = DriverManager.getConnection (url);

}catch (SQLException e){

    System.out.println (e.getMessage ());

    e.printStackTrace();

    //System.exit(1);

}catch (Exception e){

    e.printStackTrace();

    //System.exit(1);

}

```

```

    }

    /** Main method. Mainly for testing. */

    public static void main(String[] args) {

        int webnr = 9;

        int[] way = DetermineDemo.determine(webnr,152,150,5,2);

        if(way == null) {

            System.out.println("APOROS");

            return;

        }

        for(int i=0;i<way.length;i++){

            System.out.print(DetermineDemo.lookup(way[i])+"("+way[i]+") ");

            if(i != way.length-1) System.out.print(" = " + DetermineDemo.getResist(webnr,
way[i], way[i+1]) + " = ");

        }

        System.out.println();

    }

    /** INNER CLASS BITNODE - represents a node. Stores the length of the way needed to
reach it in the two bytes „left“ and „right“ */

    public static class BitNode {

        int id;

        byte left, right;

        float left_cheapest, right_cheapest;

        /** Construct BitNode with id */

        public BitNode(int id){

            this.id = id;

        }

        /** Tells if this node was reached by a shot of a certain length from left or
right.*/

        public boolean wasReachedBy(int len, boolean fromleft){

            int binlen = 1;

            for(int i=0;i<len-1;i++){

```

```

        binlen*=2;

    }

    if(fromleft) {

        return ((left & binlen) == binlen);

    }

    else {

        return ((right & binlen) == binlen);

    }

}

/** Sets the bits that save the information that this Node was reached by a shot
from left or right with a certain length. */

public void reached(int len, boolean fromleft){

    int binlen = 1;

    for(int i=0;i<len-1;i++){

        binlen*=2;

    }

    if(fromleft) {

        left |= binlen;

    }

    else {

        right |= binlen;

    }

}

/** Sets the bits that save the information that this Node was reached by a shot
of a certain power from left or right with a certain length. */

public void reached(int len, boolean fromleft, float power){

    int binlen = 1;

    for(int i=0;i<len-1;i++){

        binlen*=2;

    }

    if(fromleft) {

```



```
        left |= binlen;

        if(power > left_cheapest) left_cheapest = power;
    }

    else {

        right |= binlen;

        if(power > right_cheapest) right_cheapest = power;
    }

}

} // EOF INNER CLASS

}
```

Appendix C - Technische Kurzbeschreibung des Programms

Poetry Machine besteht aus fünf Kernkomponenten, die untereinander kommunizieren.³⁵⁷ Weil das Programm an den entscheidenden Stellen als Server-Client-Architektur implementiert wurde, können die einzelnen Algorithmen auf räumlich voneinander entfernten Rechnern ausgeführt werden. Da die benutzte Datenbank, *MySQL*³⁵⁸, ebenso aufgebaut ist, können auch sie und die einzelnen Teile der Software auf getrennten Rechnern laufen. Die über *TCP/IP* realisierten Verbindungen sind in Abb. 21 gestrichelt dargestellt.

Dokumente werden über die Klasse *Reader* eingelesen und in semantische Netzwerke und syntaktische Rahmen überführt. Aus ihnen generiert der *TMServer* auf Anfrage durch lokale oder entfernte Clients Texte, die er an diese zurückschickt. Im *WebLab* können die semantischen Netze und syntaktischen Rahmen in verschiedenartiger Weise betrachtet und editiert werden. Es macht die abstrakten Informationen der Datenbank, die zum größten Teil aus Zahlen besteht, visuell verständlich. *ChatKernel* schließlich ist eine Erweiterung der *Poetry Machine*, die sich in einen Chat-Room einloggt und sich mit den Besuchern unterhält. Treten in Anfragen an den *TMServer* oder in diesem Chat Worte auf, die dem System unbekannt sind, startet der *ReaderBotd*-Dämon autonome *ReaderBots*, die das Internet nach entsprechenden Begriffen durchsuchen, die gefundenen Dokumente nach bestimmten Kriterien selektieren und brauchbare Texte an den *Reader* zurückfüttern.

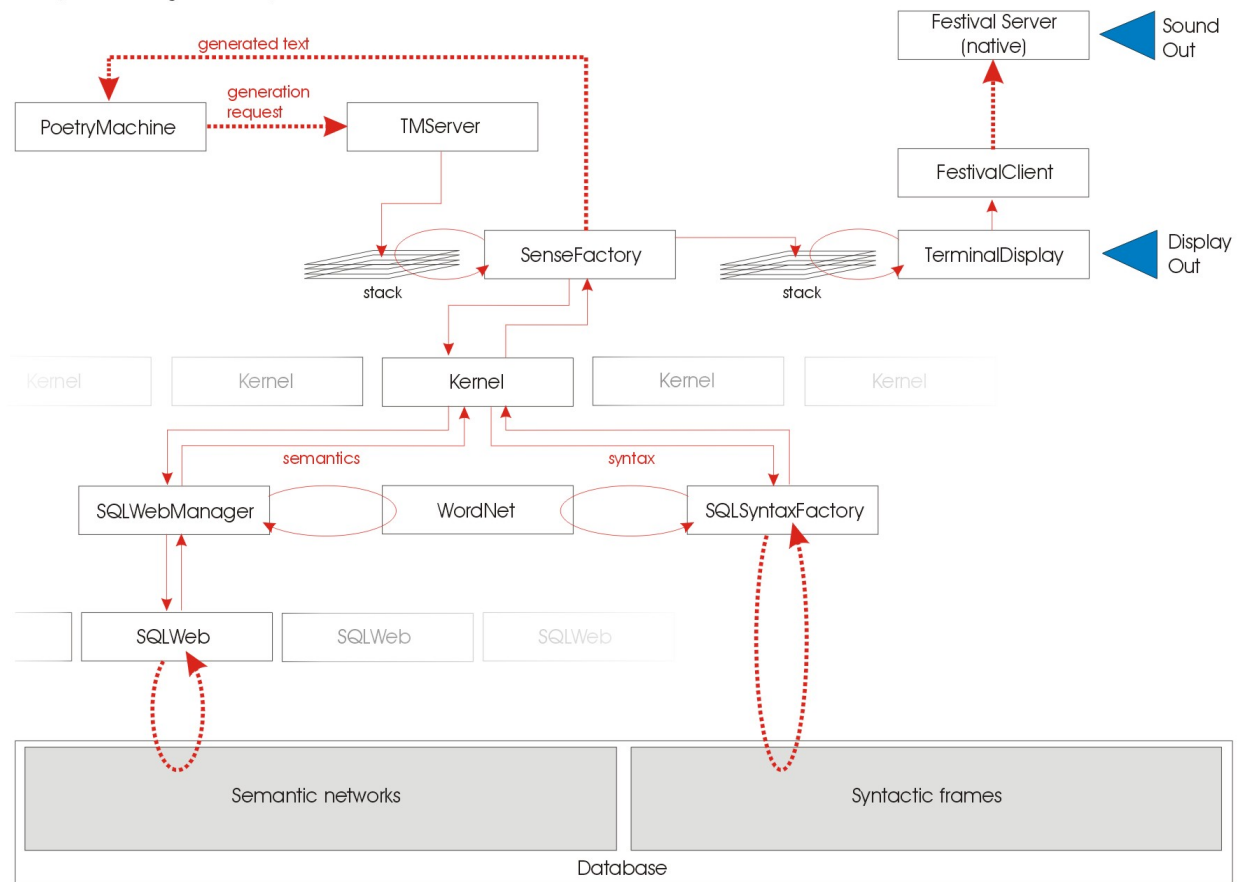
Ein Client der Klasse *PoetryMachine* verbindet sich per *TCP/IP* mit dem *TMServer* auf Port 6789 und sendet eine Anfrage in Form der Worte, zu denen Text generiert werden soll, einer Identifikationsnummer, die ihn identifiziert und den gewünschten Anteil der Bewegungsarten Paraphrase, Determination und

³⁵⁷ Zum Folgenden vgl. Abb. 21.

³⁵⁸ Vgl. *MySQL AB 2002(E)*.

Assoziation. Über diesen Befehlskanal können außerdem die erwünschte Menge an sinntragenden Worten, die in einem Satz enthalten sein sollen (3-10), und die Stabilität von Syntax und Semantik jederzeit in Echtzeit beeinflusst werden. Der *TMServer* legt diese auf dem Verarbeitungsstapel der *SenseFactory* ab. Durch diese Konstruktion wird sichergestellt, daß *TMServer* stets bereit ist, neue Befehle zu empfangen. Die Klasse *SenseFactory*, die die *Kernels* als eigentlich textgenerierende Prozesse kontrolliert, arbeitet diesen Stapel ab, indem sie neue *Kernel* initialisiert, anhält oder die erwähnten Parameter durch Aufruf entsprechender Methoden in den *Kernels* modifiziert. Ein neuer *Kernel* sendet zunächst alle Worte, mit denen er gestartet wurde, an den *SQLWebManager*. Dieser wählt unter den semantischen Netzen in der Datenbank dasjenige aus, in dem die meisten dieser Begriffe vorkommen. Sind mehrere gleich kompetent, wird durch Zufall eins von ihnen aktiviert. Stehen zu einem Wort keine Informationen zur Verfügung, erfolgt ein Eintrag in die Steuerungsdatei des *ReaderBotd*-Dämons. Durch Schüsse durch das Netz werden entsprechend dem gewählten Generierungsmodus (Paraphrase, Determination, Assoziation) gangbare Wege gesucht. Über *WordNet* wird die Wortart der gefundenen Elemente bestimmt. *SQLSyntaxFactory* sucht in der Datenbank der syntaktischen Rahmen per Zufall einen aus, der die entsprechende Menge von Worten der entsprechenden Typen enthält. Das semantische Material wird in ihn eingefügt und an die *SenseFactory* zurückgegeben. Diese sendet den generierten Satz einerseits zurück an den Client, andererseits legt sie ihn auf dem Verarbeitungsstapel des *TerminalDisplays* ab, das den Text lokal visuell darstellt. Das *TerminalDisplay* reicht den Text weiter an den *FestivalClient*, der ihn über den *FestivalServer* akustisch umsetzt. Für weitere Einzelheiten vgl. die PoetryMachine API.

PoetryMachine - generation process



13. Verzeichnis der Quellen

A - Bücher & Zeitschriften

Abraham, Ralph: Simulation of cascades by videofeedback. In: Structural Stability. The Theory of Catastrophes, and Applications. Lecture Notes in Mathematics, Bd. 525. New York: Springer, 1976. S. 10-14. [Abraham 1976]

Adams, Douglas: Per Anhalter durch die Galaxis. Berlin: Ullstein, 1996. [Adams 1979]

ALIRE. Hrsg. v. Philippe Bootz. Nr. 3. (13/14/15/16). Paris: Mots-voir, 1997. [ALIRE 1997]

Anders, Günther: Die Antiquiertheit des Menschen. Bd. 1. Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution. München: Beck, 1956. [Anders 1956]

Aristoteles: Rhetorik. Paderborn: Schöningh, 1959. [Aristoteles 355]

Augustinus, Aurelius: Bekenntnisse. Hrsg. v. W. Thimme. Zürich: Artemis, 1950. [Augustinus 397/401]

Babbage, Charles: On the economy of machinery and manufactures. London: Knight, 1832. [Babbage 1832]

Barthes, Roland: Mythen des Alltags. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1964. [Barthes 1957]

Baudelaire, Charles: Die künstlichen Paradiese. Die Dichtung vom Haschisch. Übertr. v. H. Hinderberger. Zürich: Manesse, 2000. [Baudelaire 1860]

- Baudrillard, Jean: Agonie des Realen. Berlin: Merve, 1978. [Baudrillard 1978]
- Beiles, Sinclair; Burroughs, William; Corso, Gregory; Gysin, Brion: Minutes To Go. Paris: Two Cities Editions, 1960. [Beiles; Burroughs; Corso 1960]
- Bemer, R. W.: A proposal for character code compatibility. In: Communications of the ACM, Bd. 3, Nr. 2, Feb. 1960. S. 71-72. [Bemer 1960]
- Benjamin, Walter: Illuminationen. Ausgewählte Schriften 1. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1977. [Benjamin 1977]
- Bense, Max: Aesthetica. Einführung in die neue Ästhetik [1954-60]. Baden-Baden: Agis, 1965. [Bense 1954-60]
- Bobrow, D.; Fraser, B.: An Augmented State Transition Network Analysis Procedure. In: Proceedings of the International Joint Conferences on Artificial Intelligence 1969 (IJCAI-69). S. 557-567. [Bobrow; Fraser 1969]
- Borel, Émile: Mécanique Statistique et Irréversibilité. In: Journal de Physique. 5e série. Bd. 3, 1913. S.189-196. [Borel 1913]
- Borges, Jorge Luis: Die Bibliothek von Babel. Erzählungen. Berlin: Verlag Volk und Welt, 1987. [Borges 1944: Ficciones]
- Brecht, Bertolt: Kleines Organon für das Theater. In: Ders.: Große kommentierte Berliner und Frankfurter Ausgabe. Band 23. Schriften III. Hrsg. v. Werner Hecht et al. Berlin, Weimar, Frankfurt a. M.: Aufbau, Suhrkamp, 1993. S. 65-97. [Brecht 1948/49]
- Breuer, Josef; Freud, Sigmund: Studien über Hysterie. Frankfurt a. M.: Fischer, 1996. [Breuer; Freud 1895b]
- Broca, Paul: Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe antérieur gauche du cerveau. In: Bulletin de la Société Anthropologique. Nr. 2, 1861. S. 235-238. [Broca 1861]
- Der große Brockhaus in zwölf Bänden. Wiesbaden: Brockhaus, 1979. [Brockhaus 1979]

- Brommund, Marielis: Klipp und Klar. Bd. 12. 100 x Tierverhalten. Mannheim, Wien, Zürich: Bibliographisches Institut, 1980. [Brommund 1980]
- Burroughs, William S.: Naked Lunch. Frankfurt a. M.: Zweitausendeins, 1978. [Burroughs 1953]
- Burroughs, William S.: The Electronic Revolution. London: Chopin, 1971. [Burroughs 1970]
- Bush, Vannevar: As we may think. In: The Atlantic Monthly. Bd. 176, Nr. 1, Juli 1945. S. 101-108. [Bush 1945]
- Bußmann, Hadumod: Lexikon der Sprachwissenschaft. Stuttgart: Kröner, 1990. [Bußmann 1990]
- Cecil, Paul (Hrsg.): Flickers of the dreamachine. The definitive headbook. Hove: Codex, 1996. [Cecil 1996]
- Colby, Kenneth Mark: Computer Simulation of Neurotic Process. In: Computer Simulation of Personality. Hrsg. v. Tomkins; Messick. New York: Wiley, 1963. S. 165-179. [Colby 1963]
- Colby; Gilbert: Programming a Computer Model of Neurosis [1964a]. In: Journal of Mathematical Psychology, 1964. S. 405-417. [Colby; Gilbert 1964]
- Colby, Kenneth Mark: Experimental Treatment of Neurotic Computer Programs [1964b]. In: Archives of General Psychiatry, Nr. 10, 1964. S. 220-227. [Colby 1964b]
- Colby, Kenneth Mark: Computer Simulation of Neurotic Processes. In: Computers in Biomedical Research. Hrsg. v. Stacey; Waxman. Bd. 1. New York: Academic Press, 1965. S. 491-503. [Colby 1965]
- Colby, K. M.; Watt, J. B.; Gilbert, J. P.: A Computer Method of Psychotherapy. Preliminary Communication. In: The Journal of Nervous and Mental Disease. Nr. 142, 1966. S. 148-152. [Colby; Watt; Gilbert 1966]

- Colby; Enea: Heuristic Methods for Computer understanding of Natural Language in Context-Restricted On-Line Dialogues. *Mathematical Biosciences. Nr. 1*, 1967. S.1-25. [Colby; Enea 1967]
- Colby, K. M.; Smith, D. C.: Computers in the Treatment of Nonspeaking Autistic Children. In: *Current Psychiatric Therapies. Bd. 11. Hrsg. v. J. Masserman. New York: Grune and Stratton Inc., 1971. S. 1-17. [Colby; Smith 1971a]*
- Colby; Weber; Hilf: Artificial Paranoia. In: *Artificial Intelligence. Nr. 2*, 1971. S. 1-15. [Colby; Weber; Hilf 1971b]
- Colby; Hilf; Weber; Kraemer: Turing-like Indistinguishability Tests for the Validation of a Computer Simulator of Paranoid Processes. In: *Artificial Intelligence. Nr. 3*, 1972. S. 199. [Colby; Hilf; Weber; Kraemer 1972]
- Colby, Kenneth Mark: The Rationale for Computer-Based Treatment of Language Difficulties in Nonspeaking Autistic Children. In: *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia. Nr. 3*, 1973. S. 254-260. [Colby 1973]
- Colby, Kenneth Mark: Artificial Paranoia. A Computer Simulation of Paranoid Process. New York: Pergamon Press, 1975. [Colby 1975]
- Colby, Kenneth Mark: Clinical Implications of a Simulation Model of Paranoid Processes. In: *Archive of General Psychiatry. Nr. 33*, 1976. S. 854. [Colby 1976a]
- Colby, Kenneth Mark: On the Morality of Computers Providing Psychotherapy. In: *Sigart Newsletter, Nr. 59*, 1976. S. 9-10. [Colby 1976b]
- Colby, Kenneth Mark: Computer Psychotherapists. In: *Technology in Mental Health Care Delivery Systems. Hrsg. v. J. B. Sidowski; J. J. Johnson; S. A. Williams. New Jersey: Ablex, 1980. [Colby 1980]*

- Colby, Kenneth Mark: Modeling a Paranoid Mind. In: The Behavioural and Brain Sciences. *Nr. 4*, 1981. S. 515 - 560. [Colby 1981]
- Colby, Kenneth Mark: The Ethics of Computer-assisted Psychotherapy. In: Psychiatric Annals. *Nr. 16*, 1986. S. 414-415. [Colby 1986]
- Colby, K. M.; Gould, R.; Aronson, G.: Some Pros and Cons of Computer-Assisted Psychotherapy. In: Journal of Nervous and Mental Disease. *Nr. 117*, 1989. S. 105-108. [Colby; Gould; Aronson 1989]
- Colby, K. M.: A Computer Program Using Cognitive Therapy To Treat Depressed Patients. In: Psychiatric Services. *Nr. 46*, 1995. S. 1223-1225. [Colby 1995]
- Colby, Kenneth Mark: Human-Computer Conversation in the Cognitive Therapy Program Overcoming Depression. In: Machine Conversations. Hrsg. v. Y. Wilks. Dordrecht, Netherlands: Kluver, 1999. S. 9-20. [Colby 1999]
- Dencker, K. P. (Hrsg.): Interface 3. Labile Ordnungen. Programmheft. Hamburg, 1995. [Dencker 1995]
- Descartes, René: Meditationen über die Grundlagen der Philosophie. Hrsg. v. L. Gäbe. Hamburg: Meiner, 1960. [Descartes 1641]
- Deutsche Weisen. Die beliebtesten Volkslieder für Klavier mit Text. Hrsg. v. Willy Schneider. Stuttgart: Lausch & Zweigle, 1958. [Deutsche Weisen 1958]
- Dewdney, A. K.: Fleißige Biber. In: Spektrum der Wissenschaft. Sonderheft Computer-Kurzweil II, 1988. S. 93 - 98. [Dewdney 1988]
- Engelbart, Douglas C.; English, William K.: A Research Center for Augmenting Human Intellect. In: AFIPS Conference Proceedings of the 1968 Fall Joint Computer Conference, San Francisco, CA, December 1968. *Nr. 33*. S. 395 - 410. [Engelbart; English 1968]
- Enzensberger, Hans Magnus: Einladung zu einem Poesieautomaten. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2000. [Enzensberger 1974]

- Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik. München: Moderne Industrie, 1980. [Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik 1980]
- Eurich, Claus: Die Megamaschine. Frankfurt a. M.: Luchterhand, 1988. [Eurich 1988]
- Faught, W. S.: Motivation and Intentionality in a Computer Simulation Model of Paranoia. Basel: Birkhäuser, 1978. [Faught 1978]
- Foucault, Michel: Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1976. [Foucault 1975]
- Foucault, Michel: Dispositive der Macht. Über Sexualität, Wahrheit und Wissen. Berlin: Merve, 1978. [Foucault 1978]
- Freud, Sigmund: Entwurf einer Psychologie. In: Ders.: Studienausgabe. Nachtragsband. Texte aus den Jahren 1885-1938. Hrsg. v. A. Richards. Frankfurt a. M.: Fischer, 1987. S. 387-477. [Freud 1895a]
- Freud, Sigmund: Zur Psychotherapie der Hysterie. In: Breuer, Josef; Freud, Sigmund: Studien über Hysterie. Frankfurt a. M.: Fischer, 1996. S. 246-267. [Freud 1895b]
- Freud, Sigmund: Bemerkungen über einen Fall von Zwangsneurose. In: Ders.: Studienausgabe. Band VII. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 31-103. [Freud 1909]
- Freud, Sigmund: Über den Gegensinn der Urworte. In: Ders.: Studienausgabe. Band VII. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 227-234. [Freud 1910]
- Freud, Sigmund: Über einen autobiographisch beschriebenen Fall von Paranoia. In: Ders.: Studienausgabe. Band VII. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 133-203. [Freud 1911]

- Freud, Sigmund: Zur Einleitung der Behandlung. In: Ders.: Studienausgabe. Ergänzungsband. Schriften zur Behandlungstechnik. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 181-203. [Freud 1913]
- Freud, Sigmund: Bemerkungen über die Übertragungsliebe. In: Ders.: Studienausgabe. Ergänzungsband. Schriften zur Behandlungstechnik. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 217-230. [Freud 1915]
- Freud, Sigmund: Das Unheimliche. In: Ders.: Studienausgabe. Band. IV. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 241-274. [Freud 1919]
- Freud, Sigmund: Neurotische Mechanismen bei Eifersucht, Paranoia und Homosexualität. In: Ders.: Studienausgabe. Band VII. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 195-307. [Freud 1922]
- Freud, Sigmund: Neue Folge der Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse. In: Ders.: Studienausgabe. Band I. Hrsg. v. A. Mitscherlich; A. Richards; J. Strachey. Frankfurt a. M.: Fischer, 1989. S. 448-608. [Freud 1932]
- Freud, Sigmund: Abriß der Psychoanalyse. Frankfurt a. M.: Fischer, 1986. [Freud 1938]
- Gardner, Martin: The Fantastic Combinations of John Conway's New Solitaire Game "Life". In: Scientific American. Nr. 223, October 1970. S. 120-123. [Gardner 1970]
- Gemoll, Wilhelm: Griechisch-Deutsches Schul- und Handwörterbuch. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1991. [Gemoll 1908]
- Genet, Jean: Fragmente.... Berlin: Merve, 1982. [Genet 1954]

- Gödel, Kurt: Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. In: Monatshefte für Mathematik und Physik. *Nr. 38*, 1931. S. 173-198. [Gödel 1931]
- Goethe, Johann Wolfgang von: Über Dichtung und Wahrheit. Aus meinem Leben. Bergen II/Obb.: Müller & Kiepenheuer, 1947. [Goethe 1811/1812]
- Gomringer, Eugen: Konstellationen. Bern: Spiral Press, 1953. [Gomringer 1953]
- Harsdörffer, Georg Philipp: Deliciae physico-mathematicae oder mathematische und philosophische Erquickstunden. Nürnberg: Dümmler, 1651. [Harsdörffer 1651]
- Hayes, Brian: Computer-Dichtkunst. In: Spektrum der Wissenschaft. Sonderheft Computer-Kurzweil II, 1988. S. 100 - 106. [Hayes 1988]
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich: Phänomenologie des Geistes. Hegels sämtliche Werke. Kritische Ausgabe. Bd. II. Hrsg. v. Johannes Hoffmeister. Leipzig: Meiner, 1949. [Hegel 1807]
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich: Wissenschaft der Logik. Werke 5. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1969. [Hegel 1812]
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich: Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften. Hrsg. v. Friedhelm Nicolini; Otto Pöggeler. Hamburg: Meiner, 1969. [Hegel 1830]
- Heidegger, Martin: Sein und Zeit. Tübingen: Niemeyer, 1986. [Heidegger 1927]
- Heiser; Colby; Faught; Parkison: (Testing Turing's Test:) Can Psychiatrists Distinguish a Computer Simulation of Paranoia from the Real Thing? UCLA Algorithmic Laboratory of Higher Mental Functions, Memo ALHMF-12, Juli 1977. Reprinted in: Journal of Psychiatric research. *Nr. 15*, 1980. S. 149-162. [Heiser; Colby; Faught; Parkison 1977]

- Hewitt, C.: PLANNER: A Language for Proving Theorems in Robots. In:
 Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence.
 Bedford, Mass.: Mitre, 1969. S. 295-301. [Hewitt 1969]
- Hocke, Gustav René: Die Welt als Labyrinth. Manierismus in der europäischen
 Kunst und Literatur. Reinbek: Rowohlt, 1987. [Hocke 1957/59]
- Hoffmann, Norbert: Neuronale Netze. Braunschweig/ Wiesbaden: Vieweg, 1993.
 [Hoffmann 1994]
- Hofmannsthal, Hugo von: Brief des Lord Chandos an Francis Bacon. In: Ders.:
 Sämtliche Werke. Band XXXI: Erfundene Gespräche und Briefe. Hrsg. v.
 Ellen Ritter. Frankfurt a. M.: Fischer, 1991. S. 45-55. [Hofmannsthal 1902]
- Holbe, Rainer: Bilder aus dem Reich der Toten. Die paranormalen Experimente
 des Klaus Schreiber. München: Knauer, 1987. [Holbe 1987]
- Jacobson, Roman: Fundamentals of Language. The Hague: Mouton, 1975.
 [Jacobson 1956]
- Jones, Gerard; Randall, Ron; Elliott, Randy: Justice League Europe. Doomed by
 Deconstructo! *Nr.* 37. April 1992. [Jones; Randall 1992]
- Joyce, James: Ulysses. London: Penguin, 2000. [Joyce 1922]
- Joyce, James: Finnegans Wake. London: Faber & Faber, 1989. [Joyce 1939]
- Kafka, Franz: Sämtliche Erzählungen. Frankfurt a. M.: Fischer, 1970. [Kafka
 1920]
- Kahn, David: The Codebreakers. The Story of Secret Writing. New York:
 Macmillan, 1967. [Kahn 1967]
- Kant, Immanuel: Kritik der reinen Vernunft. Hrsg. v. Raymund Schmidt.
 Hamburg: Meiner, 1956. [Kant 1781]
- Kant, Immanuel: Kritik der Urteilstkraft. Hrsg. v. G. Martin; I. Heidemann; J.
 Kopper; G. Lehmann. Stuttgart: Reclam, 1971. [Kant 1790]

- Kircher, Athanasius: *Mundus subterraneus*. Amstelodami: Janssonius Waesberge & Weyerstraet, 1665. [Kircher 1665]
- Kircher, Athanasius: *Neue Hall- und Thon Kunst. Oder Mechanische Behaim-Verbindung der Kunst und Natur*. Nordlingen: Schulte, 1684. [Kircher 1684]
- Kittler, Friedrich A.: *Aufschreibesysteme 1800/1900*. München: Fink, 1985. [Kittler 1985]
- Kleene, S.C.: *Representation of Events in Nerve Nets and Finite Automata*. In: *Annals of Mathematics Studies*. Bd. 34 der *Automata Studies*. Hrsg. v. C. E. Shannon und J. McCarthy. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1956. S. 3-41. [Kleene 1956]
- Köhler, Wolfgang: *Intelligenzprüfungen an Anthropoiden*. Berlin: Verl. d. Königl. Akademie d. Wiss. ; Reimer (in Komm.), 1917. [Köhler 1917]
- Kokoschka, Oskar: *Mein Leben*. München: Bruckmann, 1971. [Kokoschka 1971]
- Kürschner: *Lexikon der sechs Weltsprachen*. Berchtesgaden: Zimmer & Herzog, o. J.. [Kürschner o.J.]
- Kugler, Johann; Berger, Hans: *Elektroencephalographie in Klinik und Praxis. Eine Einführung*. Stuttgart: Thieme, 1966. [Kugler; Berger 1966]
- Kuhlmann, Quirinus: *Himmlische Libes-küsse*. Nachdruck d. Ausgabe Jena 1671. Hrsg. v. Birgit Biehl-Werner. Tübingen: Niemeyer, 1971. [Kuhlmann 1671]
- Lacan, Jacques: *Le séminaire. Livre VIII. Le transfert*. Paris: Editions du Seuil, 1991. [Lacan 1960/61]
- Lacan, Jacques: *Le séminaire. Livre XI. Les quatres concepts fondamentaux de la psychanalyse*. Paris: Editions du Seuil, 1973. [Lacan 1964]
- Loewe, Frederick; Lerner, Alan Jay: *My Fair Lady. Vocal score*. London: Chappell, 1988. [Loewe; Lerner 1956]

- Lullus, Raymundus: *Ars magna, generalis et ultima*. Francofurti: Sutorius, 1596.
[Lullus 1596]
- Luther, Martin: Sendbrief vom Dolmetschen und Fürbitte der Heiligen. In: Ders.: *D. Martin Luthers Werke. Kritische Gesamtausgabe*. Bd. 30. Abt. 2. Weimar: Böhlaus Nachfolger, 1964. S. 632-646. [Luther 1530]
- Markov, Andrej A.: Ein Beispiel statistischer Forschung am Text „Eugen Onegin“ zur Verbindung von Proben in Ketten (russisch). In: *Bulletin der Königlich Wissenschaftlichen Akademie St.-Petersburg*, 1913. S. 153-162. [Markov 1913]
- Marx, Karl: *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*. Marx/Engels Werke. Bd. 23. Berlin: Dietz, 1962. [Marx 1867]
- Mause, Lloyd de: *Grundlagen der Psychohistorie*. Hrsg. v. Ansel Ende. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1989. [Mause 1982]
- McCulloch, W. S.; Pitts, W.: A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. In: *Bulletin of Mathematical Biophysics*. Nr. 5, 1943. S. 115-133. [McCulloch; Pitts 1943]
- McLuhan, Marshall: *Die magischen Kanäle. Understanding Media*. Basel: Verlag der Kunst Dresden, 1995. [McLuhan 1964]
- Minsky, M.L.; Papert, S.: *Perceptrons*. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.
[Minsky; Papert 1969]
- Moravec, Hans: *Robot. Mere Machine to Transcendent Mind*. Oxford University Press, November 1998. [Moravec 1998a]
- Morris, Robert; Thompson, Ken: Password Security: A Case History. In: *Communications of the ACM*. Bd. 22, Nr. 11, November 1979. S. 594-597.
[Morris; Thompson 1979]

- Nelson, Theodor H.: A File Structure for the Complex, the Changing and the Indeterminate. In: ACM - Proceedings of the Twentieth National Conference, 1965. S. 84-100. [Nelson 1965]
- Neumann, John von: Collected Works. Volume V: Design of Computers, Theory of Automata and Numerical Analysis. Oxford: Pergamon Press, 1961. S. 768-770. [Neumann 1951]
- Newell, Allen; Shaw, J.C.; Simon, H. A.: Empirical Explorations With the Logical Theory Machine. A Case Study in Heuristics. In: Computers and Thought. Hrsg. v. Edward A. Feigenbaum; Julian Feldmann. New York: McGraw Hill, 1963. S. 109-133. [Newell; Shaw 1963]
- Nietzsche, Friedrich: Über Wahrheit und Lüge im außermoralischen Sinne. In: Ders.: Nietzsches Werke. Taschen-Ausgabe. Band 1. Hrsg. v. Elisabeth Förster-Nietzsche. Leipzig: Kröner, 1912. S. 503- 523. [Nietzsche 1873]
- Nietzsche, Friedrich: Also sprach Zarathustra. Ein Buch für Alle und Keinen. In: Ders.: Nietzsches Werke. Taschen-Ausgabe. Band 7. Hrsg. v. Elisabeth Förster-Nietzsche. Leipzig: Kröner, 1912. S. 1- 476. [Nietzsche 1885]
- Nilsson, N. J.: Shakey the Robot. SRI Technical Note Nr. 323. California: SRI, Menlo Park, 1984. [Nilsson 1984]
- Ovidius Naso, Publius: Metamorphoses. München: Dt. Taschenbuch, 1993. [Ovidius 8]
- Parkison, R.C.: An Effective Computational Approach to the Comprehension of Purposeful English Dialogue. PhD, Dep. of Computer Science, Stanford University, 1980. [Parkison 1980]
- Pavlov, Ivan P.: Vorlesungen über die Arbeit der Großhirnhemisphären. Leningrad: Medizinischer Staatsverl., 1932. [Pavlov 1932]
- Platon: Phaidon. Sämtliche Werke 3. Übers. v. F. Schleiermacher. Hamburg: Rowohlt, 1958. [Platon -387]

- Poe, Edgar Allen: Maelzel's Chess-Player. In: Southern Literary Messenger. *Nr.* 2, April 1836. S. 318-326. [Poe 1836]
- Poe, Edgar Allen: Erzählungen. Essen: Phaidon, o.J.. [Poe 1843: Morgue]
- Postman, Neil: TECHNOLOGY. The Surrender of Culture to Technology. New York: Vintage Books, 1993. [Postman 1993]
- Queneau, Raymond: Cent mille milliards de poèmes. Paris: Gallimard, 1961. [Queneau 1961]
- Rado, Tibor: On Non-Computable Functions. In: The Bell System Technical Journal. Bd. XLI. *Nr.* 3, May 1962. S. 877-884. [Rado 1962]
- Randow, Gero von: Roboter. Unsere nächsten Verwandten. Reinbek: Rowohlt, 1997. [Randow 1997]
- Rogers, Carl R.: Significant Aspects of Client-Centered Therapy. In: American Psychologist. *Nr.* 1, 1946. S. 415-422. [Rogers 1946]
- Rosenblatt, Frank: Perceptron Simulation Experiments. In: Proceedings of the Institute of Radio Engineers. *Nr.* 48, 1960. S. 301-309. [Rosenblatt 1960]
- Rousseau, Jean-Jacques: Bekenntnisse. Hrsg. v. A. Semerau. München: Dt. Taschenbuch, 1984. [Rousseau 1782]
- Russell, Stuart; Norvig, Peter: Artificial Intelligence. A Modern Approach. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994. [Russell; Norvig 1994]
- Sade, Marquis de: Die hundertzwanzig Tage von Sodom. Übers. v. Karl v. Haverland. Dortmund: Harenberg, 1979. [Sade 1785]
- Saramago, José: Die Stadt der Blinden. Deutsch von Ray-Güde Martin. Reinbek: Rowohlt, 1997. [Saramago 1995]
- Saussure, Ferdinand de: Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft. Berlin: Walter de Gruyter, 1967. [Saussure 1916]

- Schreber, Daniel Paul: Denkwürdigkeiten eines Nervenkranken. Nebst Nachträgen. Berlin: Kadmos, 1995. [Schreber 1902]
- Searle, John R.: Intentionalität. Eine Abhandlung zur Philosophie des Geistes. Übers. v. Harvey P. Garagai. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1987. [Searle 1983]
- Shannon, Claude: Presentation of a Maze Solving Machine. In: Cybernetics: Circular, Causal and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems. Transactions Eighth Conference, March 1951, New York, N. Y. Hrsg. v. H. von Foerster; M. Mead; H.L. Teuber. New York: Josiah Macy Jr. Foundation, 1952. S. 169-181. [Shannon 1952]
- Shannon, Claude; Weaver, Warren: The Mathematical Theory of Communication. Urbana, Chicago: University of Illinois Press, 1963. [Shannon; Weaver 1948]
- Shaw, Bernard: Pygmalion. London: Penguin, 1916. [Shaw 1916]
- Shelley, Mary: Frankenstein. London: Henry Colburn and Richard Bentley, 1831. [Shelley 1831]
- Simon, H.A.: Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations. New York, NY: Macmillan, 1947. [Simon 1947]
- Stone, Allucquère Rosanne: The War of Desire and Technology at the Close of the Mechanical Age. Cambridge: MIT Press, 1996. [Stone 1993: Violation]
- Strasser, Gerhard F.: Lingua Universalis. Kryptologie und Theorie der Universal Sprachen im 16. und 17. Jahrhundert. Wiesbaden: Harrassowitz, 1988. [Strasser 1988]
- Theologische Realenzyklopädie. Hrsg. v. Gerhard Krause; Gerhard Müller. Berlin, New York: de Gruyter, 1995. [Theologische Realenzyklopädie 1995]

- Theunissen, Michael: Negative Theologie der Zeit. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1992. [Theunissen 1992]
- Theweleit, Klaus: Buch der Könige. Orpheus und Eurydike. Frankfurt a. M.: Stroemfeld/Roter Stern, 1988. [Theweleit 1988]
- Tomkins, S. S.: Affect, Imagery, Consciousness. Bd.1, 2. New York: Springer, 1962/63. [Tomkins 1962, 63]
- Turing, Alan M.: Über berechenbare Zahlen mit einer Anwendung auf das Entscheidungsproblem. In: Ders.: Intelligence Service. Schriften. Hrsg. v. B. Dotzler; F. Kittler. Berlin: Brinkmann & Bose, 1987. S. 17-60. [Turing 1937]
- Turing, Alan M.: Rechenmaschinen und Intelligenz. In: Ders.: Intelligence Service. Schriften. Hrsg. v. B. Dotzler; F. Kittler. Berlin: Brinkmann & Bose, 1987. S. 147-182. [Turing 1950]
- Turing, Alan M.: Intelligente Maschinen, eine häretische Theorie. In: Ders.: Intelligence Service. Schriften. Hrsg. v. B. Dotzler; F. Kittler. Berlin: Brinkmann & Bose, 1987. S. 7-16. [Turing 1959]
- Turing, Alan M.: Intelligente Maschinen. In: Ders.: Intelligence Service. Schriften. Hrsg. v. B. Dotzler; F. Kittler. Berlin: Brinkmann & Bose, 1987. S. 81-114. [Turing 1969]
- Tzara, Tristan: Dada manifeste sur l'amour faible et l'amour amer, VIII. In: Ders.: Oeuvres complètes. Bd.1. Paris: Flammarion, 1975. S. 382. [Tzara 1920]
- Walter, W. Grey: An Imitation of Life. In: Scientific American. May 1950. S. 42-45. [Walter 1950]
- Walter, W. Grey: The Living Brain. London: Duckworth, 1953. [Walter 1953]

- Weizenbaum, Joseph: ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. In: Communications of the ACM. Bd. 9, Nr. 1, 1966. S. 36-45. [Weizenbaum 1966]
- Weizenbaum, Joseph: Contextual Understanding by Computers. In: Communications of the ACM. Bd. 10, Nr. 3, 1967. S. 474-480. [Weizenbaum 1967]
- Weizenbaum, Joseph: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft [1976]. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1977. [Weizenbaum 1977]
- Wiener, Norbert: Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine. Cambridge, MA: MIT Press, 1948. [Wiener 1948]
- Winkler, Hartmut: Docuverse. Zur Medientheorie der Computer. München: Boer, 1997. [Winkler 1997]
- Winograd, Terry: Understanding Natural Language. New York, NY: Academic Press, 1972. [Winograd 1972]
- Wittgenstein, Ludwig: Tractatus logico-philosophicus. Werkausgabe Bd.I. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1984. [Wittgenstein 1918]
- Yates, Frances A.: Gedächtnis und Erinnern. Mnemonik von Aristoteles bis Shakespeare. Weinheim: VCH, Acta Humaniora, 1990. [Yates 1966]
- Yob, Gregory: Hunt the Wumpus. In: The Best of Creative Computing. Hrsg. v. David H. Ahl. Vol. I. Morristown, New Jersey: Creative Computing Press, 1976. S. 247-250. [Yob 1976]
- Zadeh, Lotfi: Fuzzy sets. In: Information and Control. Nr. 8, 1965. S. 338-353. [Zadeh 1965]

E - Elektronische Ressourcen³⁵⁹

Adams, Rick: How do I get the last lousy point? Colossal Cave Adventure Page 2001. http://www.rickadams.org/adventure/d_hints/hint031.html [Adams 2001a]

Adams, Rick: You are in a twisty maze of passageways, all alike. Colossal Cave Adventure Page 2001. http://www.rickadams.org/adventure/d_hints/hint009.html [Adams 2001b]

Adams, Rick: Magic Word 'XYZZY'. Colossal Cave Adventure Page 2001. http://www.rickadams.org/adventure/c_xyzzy.html [Adams 2001c]

Amerika, Mark: Designwriting: A Post-Literary Reading Experience, 2001. <http://www.altx.com/amerika.online/amerika.online.5.6.html> [Amerika 2001]

Anderson, Tim; Galley, Stu: The History of Zork. The New Zork Times, Vol. 4, No. 1, Winter 1985. <http://www.csd.uwo.ca/~pete/Infocom/Articles/NZT/zorkhist.html> [Anderson; Galley 1985]

Artificial Intelligence Repository, Carnegie Mellon University: PARRY. Paranoia mental hospital patient, 1995. <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs/project/ai-repository/ai/areas/classics/parry/0.html> [Artificial Intelligence Repository 1995a]

Artificial Intelligence Repository, Carnegie Mellon University: SHRDLU: Classical natural language understanding program, 1995. <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs/project/ai-repository/ai/areas/classics/shrdlu/0.html>. [Artificial Intelligence Repository 1995b]

³⁵⁹ Die Liste elektronischer Ressourcen inklusive lokaler Kopien der Seiten findet sich auch unter <http://alpha60.de/disslink/> im Internet.

- Baran, Paul: On Distributed Communications: 1. Introduction to Distributed Communications Network. RAND Memorandum, August 1964.
<http://www.rand.org/publications/RM/RM3420/> [Baran 1964]
- Britannica CD. Version 97. Encyclopaedia Britannica, Inc., 1997. [Britannica CD 1997]
- Burroughs, William S.: The Electronic Revolution.
<http://pages.prodigy.net/rader/revol.htm> [Burroughs 1970]
- Bush, R.; Karrenberg, D; Kusters, M.; Plzak, R.: Root Name Server Operational Requirements. RFC 2870. Juni 2000. <http://www.faqs.org/rfc/rfc2870.txt> [Bush; Karrenberg; Kusters; Plzak 2000]
- The C Standard Library. 1999.
<http://www.infosys.utas.edu.au/info/documentation/C/CStdLib.html> [The C Standard Library 1999]
- Can Manufacturers Institute: History of the Can, 2000.
<http://www.cancentral.com/history.htm> [Can Manufacturers Institute 2000]
- Card, S.; Rubin, A.; Winograd, T.: Provisional SHRDLU users' manual (Version 0), 1972. <http://hci.stanford.edu/~winograd/shrdlu> [Card; Rubin; Winograd 1972]
- Cerf, Vinton: PARRY encounters THE DOCTOR. RFC439, 1973.
<http://www.faqs.org/rfc/rfc439.txt> [Cerf 1973]
- Christey, S.: The Infinite Monkey Protocol Suite (IMPS). RFC 2795. 1. April 2000.
<http://www.faqs.org/rfcs/rfc2795.html> [Christey 2000]
- Cognitive Science Laboratory, Princeton University: WordNet. A lexical database for the English language. Princeton 2002.
<http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/> [Cognitive Science Laboratory 2002]
- Cycorp: Products, 2001. <http://www.cyc.com/products2.html> [Cycorp 2001]

Davis, Michael: dsniff, 2000. <http://naughty.monkey.org/~dugsong/dsniff/> [Davis 2000]

Dieterle, Martina: Dodona. Religionsgeschichtliche und historische Untersuchungen zu Entstehung und Entwicklung des Zeus-Heiligtums. Diss., Uni Hamburg, 1999. <http://www.sub.uni-hamburg.de/disse/20/anfang.html> [Dieterle 1999]

Disinformation Company Ltd.: disinformation, 1997. <http://www.disinfo.com/> [Disinformation Company 1997]

Dittmer, Peter: Die Amme, 2001. <http://home.snafu.de/boxnd/index.html> [Dittmer 2001]

Edelmann, Peter: A Brief History of MUDs, 1999. <http://www.tao.ca/~peter/athesis/MUDhistory.html> [Edelmann 1999]

Fenelon, Pete: Beyond Ada: The First Paranoid Programming Language, 1988. <http://paul.merton.ox.ac.uk/computing/paranoid-programming-language.html> [Fenelon 1988]

Free Software Foundation: Doctor. Psychological help for frustrated users. Uncensored version, 1985. <http://cvs.xemacs.org/viewcvs.cgi/XEmacs/packages/xemacs-packages/misc-games/doctor.el?annotate=1.1&sortby=log> und <http://www.xemacs.org> [Free Software Foundation 1985]

Free Software Foundation: GNU fileutils 4.0.35. Alle zitierten Einträge sind auf einem LINUX System durch Eingabe von "man [Stichwort]" zu erreichen. December 2000. Außerdem <http://www.sonic.net/cgi-bin/man/> [Free Software Foundation 2000]

Free Software Foundation: GNU's Not Unix! 2002. <http://www.gnu.org/> [Free Software Foundation 2002]

Greif, Annette: Die mittelalterliche Narrenidee und Ihre Ausprägung in Sebastian Brants "Narrenschiff". Hauptseminararbeit, Uni Düsseldorf, 2001.

<http://www-public.rz.uni-duesseldorf.de/~daffert/hypertext/narren/index.htm>

IEEE Computer Society: Events in the History of Computing – 1945, 2001.

<http://computer.org/history/development/1945.htm> [IEEE Computer Society 2001]

Ireland, Scott: Morse Code and Phonetic Alphabet Page, 1997.

<http://www.sckans.edu/~sireland/radio/code.html> [Ireland 1997]

The Jargon Dictionary. The Jargon File, version 4.2.2. 20. August 2000.

<http://info.astrian.net/jargon/> [The Jargon Dictionary 2000]

Kinder, David: Guide to Adventure downloads at the Interactive Fiction Archive. Colossal Cave Adventure Page 2001.

http://www.rickadams.org/adventure/e_downloads.html [Kinder 2001]

Kurzweil, Raymond: Live Forever: Uploading the Human Brain.

<http://www.psychologytoday.com> - Feature Februar 2000. Archiviert unter http://www.anzwers.org/free/tech/archive/01-01-2000_psychology_today.html [Kurzweil 2000]

LEGO: About us, 2002. <http://www.lego.com/eng/info/history.asp> [LEGO 2002]

Lindberg, Richard C.: The Mafia in America: Traditional Organized Crime in Transition. An Overview of Current Conditions. Search International Inc.

2001. <http://www.search-international.com/Articles/crime/mafiaamerica.htm> [Lindberg 2001]

Linux Programmer's Manual. Alle zitierten Einträge sind auf einem LINUX System durch Eingabe von "man [Stichwort]" zu erreichen. Außerdem <http://www.sonic.net/cgi-bin/man/>, 2001 [Linux Programmer's Manual 2001]

- Luther, Martin: Sendbrief vom Dolmetschen und Fürbitte der Heiligen, 1530.
<http://www.sochorek.cz/archiv/werke/luther.htm> [Luther 1530]
- Malibu Artifactual Intelligence Works: Overcoming Depression. The New
 Computer Cognitive Treatment. M.A.I.W. 2000. <http://www.maiw.com>
 [Malibu Artifactual Intelligence Works 2000]
- Minsky, Marvin: Re: What is AI? Beitrag in der newsgroup comp.ai.philosophy.
 18. Oct 1997.
<http://groups.google.de/groups?hl=de&frame=right&rnum=41&thl=1681989217,1681758634,1681785603,1681860370,1681777374,1681708139,1681605805,1681549747,1681420766,1681469915,1680638082,1680054221&seekm=01bcd31%24997940e0%24ef7a61ce%40asdf#link42> [Minsky 1997]
- MySQL AB: MySQL, 2002. <http://www.mysql.com/> [MySQL AB 2002]
- Moravec, Hans: When will computer hardware match the human brain? Journal
 of Transhumanism, Vol. 1, 1998.
<http://www.transhumanist.com/volume1/moravec.htm>. [Moravec 1998b]
- Morris, Robert; Thompson, Ken: Password security: A Case History. November
 1979. <http://www.dang.se/texter/passwd.txt> [Morris; Thompson 1979]
- Palmer, Sean L.: Walkthrough For Colossal Caves Adventure, 2001.
<http://www.rickadams.org/adventure/walkthroughs/walkthru.html> [Palmer 2001]
- Pashalis, Faye: Game Solutions. Shrine of Zork, 1997.
<http://www.bf.rmit.edu.au/~fayep/Zork/solutions.html> [Pashalis 1997]
- Pias, Claus: Computer Spiel Welten. Dissertation, Bauhaus-Universität Weimar
 2000. <http://www.uni-weimar.de/~pias/> [Pias 2000]
- The Racketeer Influenced and Corrupt Organizations ("RICO") Act, 18 U.S.C. §§
 1961-68, 1994. http://www.ricoact.com/the_act.htm [The RICO Act 1994]

Raven: The History Of Hacking & Phreaking, 2001. <http://www.net-security.org/article.php?id=37> [Raven 2001]

Raymond, Eric S.: The Retrocomputing Museum, 2001.
<http://www.tuxedo.org/~esr/retro/> [Raymond 2001]

Rogers, Carl R.: Significant Aspects of Client-Centered Therapy, 1946.
<http://psychclassics.yorku.ca/Rogers/therapy.htm> [Rogers 1946E]

Scheyen, Peter: Infocom. Imagination Sold and Serviced Here, 2000.
<http://www.csd.uwo.ca/Infocom/> [Scheyen 2000]

Selendy, Bela: 100 Trillion Haiku - The Genuine Haiku Generator. Selendy Communications 1999. <http://www.everypoet.com/haiku/default.htm> [Selendy 1999]

SRI International: SRI Technology. Shakey the Robot, 2001.
<http://www.sri.com/technology/shakey.html> [SRI International 2001]

Stone, Allucquère Rosanne: Violation and Virtuality: Two cases of physical and psychological boundary transgression and their implications, 1993.
<http://sandystone.com/violation-and-virtuality> [Stone 1993]

Sullivan, Nick: Romance Writer. Computer-Generated Romance Stories. AHA! Software 1997.
<http://www.familygames.com/features/humor/romance.html> [Sullivan 1997]

Winograd, Terry: How SHRDLU got its name, 2001.
<http://hci.stanford.edu/~winograd/shrdlu/name.html> [Winograd 2001]

V - Filme, Videos und Verschiedenes

Carpenter, John (Regie): Dark Star (Film), 1974. [Carpenter 1974]

Cukor, George (Regie): My Fair Lady (Film), 1964. [Cukor 1964]

Monty Python: Monty Python's Flying Circus. TV Sendung. Staffel 1, Serie 8:

"Full frontal nudity". Erstausstrahlung 7. Dez. 1969.

<http://www.pythonet.org/sketches/one.htm#8> [Monty Python 1969]

Paik, Nam June: TV Buddha. 1974. (Videoinstallation). In: Herzogenrath, Wulf:

Nam June Paik. Fluxus – Video. München: Schreiber, 1983. S. 84ff. [Paik 1974]

Selbständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, daß ich die eingereichte Dissertation "Poesiemaschinen / Maschinenpoesie" allein auf der Grundlage der angegebenen Hilfsmittel selbständig angefertigt habe.

Weiterhin erkläre ich, daß ich weder an der HUB noch an einer anderen Universität einen Promotionsantrag gestellt habe und keinen entsprechenden Doktorgrad besitze.

Schließlich bestätige ich, daß ich die Promotionsordnung der Philosophischen Fakultät III der HUB, Amtliches Mitteilungsblatt 14/ 1997 vom 7.5.1997, zur Kenntnis genommen habe.

David Link